

**DELHI
UNIVERSITY
LIBRARY.**

Class No. 4.5

Book No. 121

DELHI UNIVERSITY LIBRARY

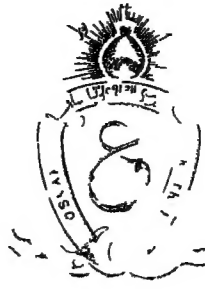
Cl. No. E

168N22.3

Ac. No. 10405 -

Date of release for loan

This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of one anna will be charged for each day the book is kept overtime.



نصاب تعلیم کے لیے منتخب کتابیں کیمیا

تیسرا حصہ

بربنائے کیمسٹری سیلی اینڈ باہر
انٹرمیڈیٹ کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (ایگ)
اسٹنٹ پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۱۳۴۱ھ ۱۳۳۲ھ ۱۹۲۳ء

پرنٹنگ اور پبلشنگ کے لیے
پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۳-۲۵
۵۴۵
یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کا پی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے۔

مضامین

انٹرمیڈیٹ کیمیا

تیسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۷۳	چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات	۹۷۳	چند دھاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ
۹۷۴	چوبیسویں فصل		برق پاشیدگی
"	سوڈیم اور اس کے مرکب		چوبیسویں فصل
"	سوڈیم کے خواص		دھاتیں اور ادھاتیں
۹۷۵	سوڈیم کی تیاری		دھاتوں کے طبیعی خواص
۹۷۶	سوڈیم آکسائیڈ		ادھاتوں کے طبیعی خواص
"	سوڈیم پر آکسائیڈ		دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی خواص
	کادی سوڈے یعنی سوڈیم بائیٹر	۹۷۸	
۹۷۷	آکسائیڈ کی تیاری		
۹۷۹	کادی سوڈے کے خواص	۹۷۹	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۷۹	صابن کی تیاری	۱۰۰۴	کیلیم آکسائیڈ یا اینہما چونا CaO
۹۸۰	سودیم کلورائیڈ (سمرلی نمک) کا وقوع، تخلیص اور استعمال۔	۱۰۰۵	آئینچے چونے کی تیاری
۹۸۲	خالص سودیم کلورائیڈ کی تیاری۔	۱۰۱۰	آئینچے چونے اور بچھے ہوئے چونے کے خواص اور استعمال۔
۹۸۳	سودیم کلورائیڈ کے خواص	۱۰۱۰	کیلیم کاربونیٹ CaCO_3
۹۸۵	سودیم سلفیٹ کی تیاری	۹۸۵	کیلیم کلورائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں۔
۹۸۸	سودیم کاربونیٹ کے خواص	۱۰۱۳	کیلیم سلفیٹ (CaSO_4) کی تیاری۔
۹۹۲	سودیم کلورائیڈ سے۔	۱۰۱۵	کیلیم کاربائیڈ CaC_2
۹۹۲	سودیم کاربونیٹ کے استعمال	۱۰۱۸	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات
۹۹۳	سودیم آکسائیڈ روجن کاربونیٹ	۱۰۱۹	سٹائیسویں فصل
۹۹۶	سودیم آکسائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں۔	۱۰۲۱	لوہا اور اس کے مرکب
۹۹۹	چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۰۲۳	لوہے کا وقوع اور اس کی تخلیص
۱۰۰۱	چھبیسویں فصل	۱۰۲۳	لوہے اور فولاد کے خواص
۱۰۰۱	کیلیم اور اس کے مرکب	۱۰۲۴	لوہے اور فولاد کے استعمال
۱۰۰۱	کیلیم کے خواص	۱۰۲۶	لوہے پر ترشوں کا عمل

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۱۰۵۲	سیسا	۱۰۲۸	لوہے کے سلفیٹ
۱۰۵۳	سیسے کے خواص	۱۰۲۹	نیرک سلفیٹ
۱۰۵۵	سیسے پر ترشوں کا عمل	۱۰۳۰	لوہے کے آکسائیڈز
۱۰۵۶	سیسے کے آکسائیڈز	۱۰۳۴	لوہے کا تقاطعی آکسائیڈ Fe_3O_4
۱۰۵۷	سیسے کے آکسائیڈز پر بنا ٹرک	۱۰۳۹	لوہے کے کلورائیڈز
۱۰۵۸	ترشہ کا عمل۔	۱۰۴۲	ستائیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۰۵۹	سیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک	۱۰۴۳	اٹھائیسویں فصل
۱۰۶۰	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم جست۔ سیتا
۱۰۶۱	سیسے کے آکسائیڈز پر سلفورک		تانبہ اور ان کے آکسائیڈز
۱۰۶۲	ترشہ کا عمل۔		مگنیشیم
۱۰۶۳	تانبے کے خواص		مگنیشیم کے خواص
۱۰۶۴	تانبے پر ترشوں کا عمل		مگنیشیم آکسائیڈ MgO
۱۰۶۵	کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور	۱۰۴۷	جست
۱۰۶۶	خاصیتیں۔		جست کے خواص
۱۰۶۷	کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا	۱۰۵۲	زنک آکسائیڈ ZnO
۱۰۶۸	عمل۔		
۱۰۶۹	اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
	اساس کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر		انتیسویں فصل
۱۰۷۷	اساس کے ساتھ (آٹھواں قاعدہ)	۱۰۶۹	نکوں کی بناوٹ کے قاعدے
	اساس کا تعامل کسی ناقابل حل اساس		دھات اور ادھات کا بلا واسطہ
۱۰۷۸	کے نمک کے ساتھ (نواں قاعدہ)		ملاپ (پہلا قاعدہ) -
۱۰۷۹	دونوں کا تعامل (دسواں قاعدہ)		دھاتوں اور ترشوں کا تعامل
۱۰۸۰	اساسوں کا تعامل (گیارہواں قاعدہ)		(دوسرا قاعدہ)
	دھاتوں اور اساسوں کا تعامل	۱۰۷۱	دھات کا تعامل کسی اور دھات
۱۰۸۱	(بارہواں قاعدہ)		کے نمک کے ساتھ (تیسرا قاعدہ)
۱۰۸۲	انتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۰۷۲	اساسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ
۱۰۸۳	تیسویں فصل	۱۰۷۵	کا بلا واسطہ امتزاج (چوتھا قاعدہ)
	برق پاشیدگی		اساسوں اور ترشوں کا تعامل
	کا پر سلفیٹ کی برق پاشیدگی	۱۰۷۶	(پانچواں قاعدہ)
۱۰۸۸	برق پاشیدگی		ترشہ کا تعامل کسی کمزور ترشہ کے
۱۰۸۹	پانی کی برق پاشیدگی		نمک کے ساتھ (چھٹا قاعدہ)
۱۰۹۱	ہائیڈروکلورک ترشہ کی برق پاشیدگی		ترشہ کا تعامل کسی زیادہ طیران
۱۰۹۲	قلیلوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی		پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ
۱۰۹۳	نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی		(ساتواں قاعدہ)

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۱۲۲	مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص	۱۰۹۶	دو ٹیلے نمک
۱۱۲۴	کیمیائی مسائل میں استعمال	۱۰۹۸	خیراڑے کے گلیات برق پاشیدگی
۱۱۳۶	اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات	۱۱۰۲	برق پاشیدگی کے مفید استعمال
۱۱۴۶	جوابات	"	برقی ملو دھات
۱۱۵۲	ضمیمہ اول	۱۱۰۵	برقی تخلیص نظرات
"	وزن اور ناپ کا میتری نظام	۱۱۰۶	تیسویں فصل کے متعلق سوالات
۱۱۵۴	ضمیمہ دوم	۱۱۰۸	اکتیسویں فصل
"	مرطوب گیس کو میاری حالتوں کی	"	کیمیائی حساب
"	طرت تحول کرنے کے لئے جلا دل	"	گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق
۱۱۵۸	اغلاطائے	۱۱۱۳	تپش اور دباؤ کے لئے تصحیح
۱۱۵۹	فہرست اصطلاحات	۱۱۱۶	مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۸	ٹھوں اجسام کے وزن اور حجم کا تعلق
		۱۱۱۹	کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

تیسرا حصہ

چند دھاتوں اور ان کے مرکبوں کا مطالعہ

برق پاشیدگی

(*)

چوبیسویں فصل

دھاتیں اور ادھاتیں

۳۴۰۔ دھاتوں کے طبیعی خواص

تجربہ ۳۳۹۔ مختلف دھاتوں مثلاً

لوہے، فولاد، سیسے، تانبے، چاندی، ایلومینیئم (Aluminium) (

میگنیشیم (Magnesium) 'جست'، 'قلعی' اور 'پارے' کا امتحان کرو۔ لیکن امتحان سے پہلے انہیں چاقو سے کھرچ لو۔ تاکہ تازہ سطح نگاہ کے سامنے آ جائے۔ سونے کے ورق اور ڈیج دھات وغیرہ کا بھی امتحان کرو۔ اسی طرح سوڈیم، پوٹاشیم اور کیلسیم (Calcium) کا بھی امتحان کرو۔ لیکن اس بات کا خیال رہے کہ یہ تینوں دھاتیں کسی ہر طوب چیز کو نہ چھونے پائیں۔ یہ تینوں دھاتیں بہت جلد آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کے تعلق خاص طور پر اس بات کا اہتمام ہونا چاہیے کہ امتحان کے وقت چاقو سے کھرچ کر ان کی تازہ سطح کھول لی جائے۔ ان تمام دھاتوں کو ایک ایک کر کے آنکھ کے سامنے رکھو اور ان کے جسم میں سے پرلی طرف کی چیزوں کو دیکھنے کی کوشش کرو۔ دیکھو ان میں سے پرلی طرف کی چیز نظر نہیں آتی۔ یعنی یہ سب کی سب غیر شفاف ہیں۔ سونے کے ورق کو اس مطلب کے لئے شیشہ کی دو تختیوں میں رکھ لینا چاہیئے۔ اب اس بات کو دیکھو کہ حرارت کے ساتھ یہ دھاتیں کس طرح سلوک کرتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہر دھات کا ایک ایک ٹکڑا چمٹے سے پکڑو۔ پھر اس کا ایک سرِ قطعہ میں رکھو اور دوسرے سرے کو انگلی سے چھو کر دیکھو۔ یہ ظاہر ہے کہ

سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) اور کیلسیم (Calcium) کا امتحان اس طریقہ سے نہیں ہو سکتا۔

اس کے بعد ان دھاتوں کو ایک ایک کر کے برقی رو کے رستے میں رکھو اور برقی گھنٹی بجانے کی کوشش کرو۔ اس سے معلوم ہو جائیگا کہ برقی رو کے ساتھ ان کا کیا سلوک ہے۔

دیکھو دھاتیں، پارے کے سوا، سب کی سب ٹھوس ہیں۔ ان کی سطحیں چمکدار ہیں اور نور کو ایک خاص انداز سے منعکس کرتی ہیں۔ اسی سے وہ چیز پیدا ہوتی ہے جسے ہم دھاتی روپ کہتے ہیں۔ دھاتوں میں سے نور کا پار گزر جانا ممکن نہیں۔ یعنی دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ ان کے ایک حصہ کو گرم کرو تو حرارت ان کے تمام جسم میں پھیل جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں حرارت کی موصول ہیں۔ ان میں سے برقی رو بخوبی گزر جاتی ہے۔ یعنی دھاتیں، برق کی موصول ہیں۔

سونے کے ورق میں سے اس کی باریکی کی وجہ سے نور کا کچھ حصہ پار نکل جاتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اس کا دھاتی روپ برابر قائم رہتا ہے۔ حالانکہ ورق کی موٹائی $\frac{1}{1000}$ انچ سے بھی کم ہوتی ہے۔

دھاتوں میں اور خواص بھی پائے جاتے ہیں جو صرف دھاتوں ہی سے مخصوص ہیں۔ لیکن جن چار خواص کا ہم نے ذکر کیا ہے یہ کم و بیش سب دھاتوں میں پائے جاتے ہیں۔ اور باقی خواص کے اعتبار سے دھاتوں میں بہت کچھ اختلاف

ہے۔ علاوہ میں باقی خواص میں اتنا استعمال بھی نہیں جتنا ان چار میں ہے۔

دھاتوں کی ایک اہم خاصیت اُن کی سختی ہے۔ عام استعمال کی چیزوں میں فولاد سب سے زیادہ سخت ہے۔ جواہرات کی قسم سے بعض، مثلاً ہیرا، البتہ سختی میں اس سے بڑھے ہوئے ہیں۔

دھاتوں کا، مقابلہ بھاری یا کثیف ہونا، بھی ایک ایسی خاصیت ہے کہ جس کا خیال دھاتوں کے نام کے ساتھ ہی ذہن میں آ جاتا ہے۔ سیا بہت کثیف ہے۔ چنانچہ وہ، اپنے سادی الحجم پانی سے گیارہ گنا بھاری ہے۔ اور پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ وہ تمام معمولی دھاتوں میں سب سے زیادہ کثیف ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں اس کی کثافت اضافی ۲۱، ۲۲ ہے۔ دوسری طرف ایلومینیم (Aluminium) اور میگنیشیم (Magnesium) کچھ بہت کثیف نہیں۔ چنانچہ ایلومینیم کی کثافت اضافی ۲، ۳ اور میگنیشیم کی ۱، ۵ ہے۔ اور سوڈیم اور پوٹاشیم کا یہ حال ہے کہ یہ دونوں پانی پر بخوبی تیر سکتے ہیں۔

دھاتوں کے اور مفید خواص، اُن کا توڑق، قہّاد، اور لوچ، ہیں۔ توڑق وہ خاصیت ہے جس کی وجہ سے دھات کو کوٹ سکتے ہیں۔ اور وہ کوٹنے سے بغیر ٹوٹنے کے پھیلتی جاتی ہے۔ قہّاد سے وہ خاصیت مراد ہے جس کی

وجہ سے دھاتوں کو کھینچ کر تار بنا لیتے ہیں۔ اور لوہے کو وہ خاصیت ہے جس کے باعث اجسام کھینچنے سے ٹوٹ جانے کا مقابلہ کرتے ہیں۔ سونا سب سے زیادہ متورق اور متھود دھات ہے۔ چنانچہ سونے کی انگریزی اشرفی کو کوٹ کر یہاں تک پھیلا سکتے ہیں کہ وہ ۱۰ مربع فٹ کو ڈھک لیتی ہے۔ اور اُسے کھینچ کر یہاں تک بڑھا سکتے ہیں کہ ۱۰ میل لمبا باریک تار بن جاتا ہے۔

غرض دھات کی ہم اس طرح تعریف کر سکتے ہیں کہ وہ ایک غیر شفاف اور چمکدار چیز ہے جو حرارت اور برق کو ایصال کرتی ہے اور اُس میں کسی حد تک سختی، تورق، تمدد، لوہے اور مقابلہ زیادہ کثیف ہونے کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں دھاتوں کا یہ خاصہ بھی عام ہے کہ وہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچ جائیں انہیں طہان نہیں ہوتا۔

۳۶۱۔ ادھاتوں کے طبیعی خواص

پارے کے سوا دھاتیں تو سب کی سب ٹھوس ہیں۔ لیکن ادھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ تینوں حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔ مثلاً آکسیجن اور کلورین (Chlorine) گیس ہیں۔ برومین (Bromine) مائع ہے۔ اور گندک اور کاربن ٹھوس ہیں۔ ادھاتوں کی کثافت عام طور پر کم ہوتی ہے اور وہ سب کی سب، حرارت اور برق کے لئے ناقص موصل

ہیں۔ ٹھوس کی حالت میں ادھاتیں پھوٹک ہیں۔ اور اگر ان میں کچھ چمک پائی جاتی ہے تو وہ دھاتوں کی چمک سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ دھاتوں کی چمک کا یہ حال ہے کہ درصرت دھاتی رُوپ کے نام سے بیان کی جاسکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۳۵ ————— کوئلے اور سلاخی گندک

کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ دونوں چیزیں ہلکی اور پھوٹک ہیں۔ علاوہ ہیں ان میں دھاتی رُوپ نہیں ہوتا۔ تجربہ نمبر ۳۶ کی طرح ان چیزوں کے متعلق بھی اس بات کا امتحان کرو کہ برق و حرارت کے ساتھ کیا سلوک کرتی ہیں۔

گندک کے ناقص موصل ہونے کا ثبوت اس طرح ہو سکتا ہے کہ اس کا ایک ٹکڑا ہاتھ میں دبا کر پکڑو۔ ہاتھ کی گرمی پا کر وہ ٹوٹنے لگیگا۔ اور اس سے ٹوٹنے کی آواز نکلیگی۔ یہ واقعہ گندک کے غیر مساوی پھیلاؤ کا نتیجہ ہے۔

آیوڈین (Iodine) اور گرافائٹ (Graphite)

کو بھی دیکھو۔ اور ان کے رُوپ کا دھاتوں کے رُوپ سے مقابلہ کرو۔

وہ ادھاتیں جو معمولی تپش پر گیس کی حالت میں نہیں ہوتیں ان کا عام طور پر یہ حال ہے کہ مقابلہ ادنیٰ درجہ کی تپش پر بخارات کی شکل میں آ جاتی ہیں۔

۳۶۲۔ دھاتوں اور ادھاتوں کے کیمیائی

خواص ————— گزشتہ تقریروں میں جن طبیعی

خواص کا ذکر آیا ہے اُن سے دھاتوں اور ادھاتوں کی پوری پوری تحدید نہیں ہوتی۔ مثلاً کاربن (Carbon) جب ہیرے کی شکل میں ہوتا ہے تو اُس کی کثافت اضافی سوڈیم (Sodium) کے مقابلہ میں $\frac{1}{3}$ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔ اور گرافائیٹ (Graphite) کی شکل میں وہ حرارت اور برق دونوں کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اور اُس کا روپ بھی اِس قسم کا ہوتا ہے کہ اُس پر دھاتی روپ کا اشتباہ ہو سکتا ہے۔ پھر ایک اور پہلو سے دیکھو تو کاربن، سیلیکن (Silicon) اور بورون (Boron) کا یہ حال ہے کہ انہیں طیرن کی حالت میں لانا دھاتوں سے بھی زیادہ مشکل ہے۔

کیمیائی خواص کو نگاہ میں رکھ کر ہم زیادہ وثوق کے ساتھ عناصر کی حد بندی کر سکتے ہیں۔ مثلاً دفات ۱۰، ۱۰۶، ۱۱۰ میں تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتوں سے اساسی آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں۔ اور ادھاتیں ترشٹی آکسائیڈز یا تبدیلی آکسائیڈز بناتی ہیں۔ لیکن بعض دھاتوں کے اوپر کے درجہ کے آکسائیڈز (Oxides) پر پہنچ کر یہ امتیاز بھی قائم نہیں رہتا۔ مثلاً کرومیم ٹرائی آکسائیڈ CrO_3 (Chromium trioxide) اور مینگانیز ہپٹا آکسائیڈ Mn_2O_7 (Manganese heptoxide) کا یہ حال ہے کہ وہ بالوضاحت ترشٹی ہیں۔ اور اساسوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اِس طرح کے نمک بنا دیتے ہیں جو اپنی ذات میں بخوبی متمیز اور قائم ہیں۔ مثال کے طور پر ہم

پوٹاشیئم کرومیٹ ($\text{Potassium Chromate}$) K_2CrO_4 اور
 پوٹاشیئم پرمینگانیٹ ($\text{Potassium permanganate}$) KMnO_4
 کو پیش کر سکتے ہیں۔ پھر ایلومینیئم آکسائیڈ (Aluminium oxide)
 Al_2O_3 اور سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) SnO_2
 وغیرہ پر غور کرو۔ یہ آکسائیڈز (Oxides) تڑشوں کے
 ساتھ اساسوں کی طرح تعامل کرتے ہیں۔ اور جب طاقتور
 اساسوں کے مقابل آتے ہیں تو یہ کمزور اساسیں تڑشئی
 آکسائیڈ بن جاتی ہیں۔ مثلاً پوٹاشیئم ہائیڈرو آکسائیڈ
 ($\text{Potassium hydroxide}$) کے ساتھ جب ان کا تعامل
 ہوتا ہے تو پوٹاشیئم ایلومینیٹ ($\text{Potassium aluminate}$) اور
 پوٹاشیئم سٹینیٹ ($\text{Potassium stannate}$) بن جاتے ہیں۔
 (دیکھو دفعہ ۱۰۸)۔

تڑشوں کے ساتھ دھاتوں اور ادھاتوں کے سلوک
 کی نوعیت بھی ایک ایسی کیمیائی خاصیت ہے جو ان کے
 لئے ماہر الامتیاز بن سکتی ہے۔ عام طور پر دھاتوں کا یہ حال
 ہے کہ جب کسی دھات پر کوئی تڑشہ عمل کرتا ہے تو اس
 دھات کا جھٹ بنتا ہے اور ہائیڈروجن یا کوئی اور گیس
 پیدا ہوتی ہے۔ ادھاتوں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ ان
 پر اول تو تڑشہ عمل ہی نہیں کرتے اور اگر کرتے ہیں تو نمک
 کی بجائے ادھاتی آکسائیڈ بنتا ہے یا تڑشہ پیدا
 ہوتا ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۸ و ۲۵۴)۔ لیکن یہ امتیاز بھی

امتیاز فیصل نہیں۔ قلعی یقیناً دھات ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۱۲۴ میں دیکھ چکے ہو جب اس پر نائٹریک (Nitric) ٹرشہ عمل کرتا ہے تو نمک کی بجائے قلعی کا آکسائیڈ بنتا ہے۔

چند عناصر اس قسم کے بھی ہیں کہ انہیں دھوک کے ساتھ نہ دھاتوں میں شامل کیا جاسکتا ہے نہ ادھاتوں میں۔ مثلاً آرسینک (Arsenic) اور اینٹیمنی (Antimony) طبعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ ان میں دھاتی روپ پایا جاتا ہے اور برق و حرارت کے لئے عمدہ موصل ہیں۔ لیکن کیمیائی خواص کے اعتبار سے وہ ادھاتوں کے مشابہ ہیں۔ چنانچہ وہ ٹرشی آکسائیڈز (Oxides) بناتے ہیں اور ہلکے معدنی ٹرشوں میں حل نہیں ہوتے۔ اس قسم کے عناصر کو ہم دھتوئٹ کہتے ہیں۔

پھر ہائیڈروجن ایک اور عنصر ہے جسے دھوک کے ساتھ نہ دھات کہہ سکتے ہیں نہ ادھات۔ اس کے طبعی خواص اور بعض کیمیائی خواص نگاہ میں ہوں تو یہ عنصر ادھاتی عناصر میں شامل ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ دھاتیں دوسری دھاتوں کو، نمکوں سے ہٹا کر ان کی جگہ خود لے لیتی ہیں اور ٹرشوں کی ہائیڈروجن کے ساتھ بھی اسی طرح سلوک کرتی ہیں اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس اعتبار سے ہائیڈروجن بھی دھاتی عنصر

ہے۔

ان تقریروں سے تم نے سمجھ لیا ہو گا کہ دھاتوں اور اصدحاتوں کا امتیاز صرف ہماری سہولت کے لئے ہے۔ ورنہ ان دونوں گروہوں کا یہ حال ہے کہ ان کے درمیان کوئی حد فاصل نہیں اور دونوں بالتدریج ایک دوسرے کی سرزمین میں آ جاتے ہیں۔ چنانچہ ایک ہی عنصر کو اس کے بعض خواص کے اعتبار سے ہم دھات کہہ سکتے ہیں اور بعض کے اعتبار سے اصدحات۔

چوبیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ عناصر کو کونسے دو گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے؟
دونوں گروہوں کے اپنے اپنے امتیازی خواص بیان کرو۔
- ۲۔ دھتونت سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کو مثالوں سے واضح کرو۔
- ۳۔ تم سے اگر یہ پوچھا جائے کہ فلاں چیز دھات ہے یا اصدحات تو تم اس سوال کا جواب دینے کے لئے تحقیقات کا کیا طریقہ اختیار کرو گے؟
- ۴۔ ہم کوئلے کو اصدحات، جست کو دھات اور آرسینک (Arsenio) کو دھتونت کہتے ہیں۔ ان عناصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص سے بحث کر کے یہ بات ثابت کرو کہ یہ تقسیم صحیح ہے۔

پیکسویں فصل

سوڈیم اور اُس کے مرکب

SODIUM

۳۶۳۔ سوڈیم کے خواص

تجربہ ۳۶۳۔ سوڈیم کی
ٹلی سے چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ لو۔ اور اِس تازہ کٹے ہوئے
ٹکڑے کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اِس ٹکڑے کو غمانے
کی کوشش کرو۔ اِس کے بعد ہتھوڑے سے کوٹو۔ اور دیکھو کیا
ہوتا ہے۔

سوڈیم ایک نرم اور متحرک دھات ہے جو تازہ
کٹی ہوئی ہو تو اُس میں چاندی کی سی دمک پائی جاتی ہے۔
لیکن مسولی پیش پرچی وہ ذرا سی دیر میں آکسائیڈ (Oxidise)
ہو جاتا ہے۔ اِس لئے اُس کی سطح کی دمک بہت جلد جاتی
رہتی ہے۔

اس کی کثافت اضافی بہت کم اور اس کا نقطہ انجم بہت پست ہے۔ چنانچہ پانی سے کسی قدر ہلکا ہے۔ ۹۵.۶° م پر گھل جاتا ہے۔ اور یہ تپش پانی کے نقطہ جوش سے ذرا پست ہے۔

سوڈیم (Sodium) معمولی تپش پر پانی کو تحلیل کر دیتا ہے جس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کاوی سوڈا بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۱۵)۔ سوڈیم کو ہوا میں گرم کیا جائے تو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور چمکدار زرد شعلہ دیتا ہے۔ جلنے کے دوران میں اس سے دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی سوڈیم مونا آکسائیڈ (Na_2O Sodium monoxide) اور سوڈیم پرا آکسائیڈ (Na_2O_2 Sodium peroxide) کا آمیزہ بنتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۱۱)۔

۳۶۴۔ سوڈیم کی تیاری — سوڈیم پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے۔ برق پاشیدگی کے دوران میں سوڈیم اور ہائیڈروجن زیر برقیہ پر آزاد ہوتے ہیں۔ اور آکسیجن زیر برقیہ پر پگھلنا ہوا سوڈیم برق پاشیدہ کی سطح پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور گیسوں باہر نکل جاتی ہیں۔ یہ نہایت ضروری ہے کہ پگھلتے ہوئے سوڈیم کو ہوا نہ لگنے پائے۔ ہوا لگنے سے وہ جل اٹھتا ہے۔ اس لئے برق پاشیدگی کے دوران میں اسے ہوا سے بچانے کے لئے مناسب انتظام کرنا پڑتا ہے۔

کیمیائی تغیر ذیل کی مساوات سے تغیر کیا جاسکتا ہے :-



۳۶۵ - سوڈیم مانا کسائیڈ

سوڈیم کو ہوا میں یا آکسیجن میں جلانے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں ایک یہ بھی ہے - خلوص کی حالت میں اس کا رنگ میٹلا سا ہوتا ہے - حرارت کھا کر جب ہلکے سے سرخ رنگ کا انگار بن جاتا ہے تو بچھنے لگتا ہے - پانی سے بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنا دیتا ہے -



۳۶۶ - سوڈیم پر آکسائیڈ

یہ مرکب بڑے پیمانہ پر تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیم کو ایسی ہوا میں گرم کیا جاتا ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور رطوبت کی آمیزش سے پاک ہوتی ہے - سوڈیم مانا کسائیڈ (Sodium monoxide) کی طرح یہ مرکب بھی ایک ٹھوس چیز ہے - عام طور پر اس کا رنگ ہلکا سا زرد ہوتا ہے - لیکن یہ زردی سکی جھلک اُس کے ذاتی رنگ کی جھلک نہیں - یہ لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے - ورنہ خلوص کی حالت میں اُس کا رنگ سفید ہوتا ہے - یہ مرکب ایک تیز آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے - اس لئے اُن معدنیات

(مثلاً کروم آئرن سٹون) (Chrome iron stone) کی کیمیائی تشریح میں استعمال کیا جاتا ہے جن پر اور کوئی کیمیائی حربہ اثر نہیں کرتا۔

یہ مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ قائل کرتا ہے اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔ اس طرح جو مائع تیار ہوتا ہے اُسے رنگ کٹ سوڈا کہتے ہیں۔ یہ مائع بڑے پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔ اور رنگوں کا رنگ کاٹنے کے لئے کام آتا ہے۔

تجربہ ۳۵۲ ————— تھوڑا سا سوڈیم پرآکسائیڈ (Sodium peroxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا کچھ حصہ تھوڑے سے ہلکے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں ڈالو۔ اور تجربہ ۳۵۱ کے قاعدے سے ثابت کرو کہ مائع میں ہائیڈروجن پرآکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہے۔

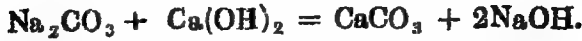
۳۶۷۔ کاوی سوڈے، یعنی سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کی تیاری ————— کاوی سوڈا تیار کرنے کا ایک قاعدہ تجربہ ۳۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ یعنی سوڈیم کو پانی میں حل ہو جانے دو۔ اور محلول کو بخیر کرلو۔ اب یہاں ہم اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ درج کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۳ ————— ۳۰ گرام سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) لے کر چھوٹی سی لوہے کی دیگچی میں رکھو۔ اور اُس میں ۱۰ گرام بجھا ہوا اچونا ڈال دو۔ پھر دیگچی کو آگ پر رکھ کر مائع کو کچھ دیر تک اٹھولاتے رہو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ پانی کی مقدار کم نہ ہونے پائے۔ تھوڑی تھوڑی سی دیر کے بعد دیگچی سے ذرا سا مائع لے کر تقطیر کرو اور اُس میں ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھتے جاؤ۔ جب مائع کا یہ حال ہو جائے کہ اُس کے مقطر میں ہائیڈرو کلورک ترشہ ڈالنے سے اُبال پیدا نہ ہو تو حرارت بند کر دو۔ اور مائع کو تقطیر کر لو۔ پھر اس مقطر میں سے آدھے کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ اور اُس کا دوسرا آدھا حصہ رکھا رہنے دو۔ تبخیر کے بعد جو ٹھوس حاصل ہو اُس کا، اور اُس محلول کا جو تم نے تبخیر سے بچا لیا تھا، تجربہ منہ کے قاعدہ سے امتحان کرو۔ تقطیر کے بعد جو ثفل رہ گیا تھا اُس کا کاربونیٹس (Carbonates) کے طور پر امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ سفید ٹھوس جو تبخیر کے بعد حاصل ہوتا ہے اُس میں کادی سوڈے کے تمام خواص پائے جاتے ہیں۔ اور تقطیر کے بعد جو ثفل رہ جاتا ہے وہ کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔ یہ کاربونیٹ، بلاشبہ کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہونا چاہیے۔ کیونکہ وہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پر بجھے ہوئے چُونے کے عمل کرنے

سے پیدا ہوا ہے۔ تفسیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس تعامل سے بڑے پیمانہ پر کادی سوڈا تیار کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

معمولی نمک کے آبی محلول کی برق پاشیدگی سے بھی کادی سوڈے کی بڑی بڑی مقداریں حاصل کی جاتی ہیں۔ برق پاشیدگی کے دوران میں جو سوڈیم آزاد ہوتا ہے اُسے پانی پر عمل کرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کادی سوڈا بن جاتا ہے۔

۳۶۸۔ کادی سوڈے کے خواص

کادی سوڈا ایک سفید نمکیر ٹھوس ہے جو پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اور پانی میں حل ہو کر ایک طاقتور قلعوی محلول بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب خواہ ٹھوس کی حالت میں ہو خواہ محلول کی حالت میں، دونوں صورتوں میں بہت جلد ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جذب کر لیتا ہے اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



۳۵۴۔ صابن کی تیاری

تھوڑی سی سخت چربی کو کادی سوڈے کے کمزور محلول کے ساتھ بنا کر یہاں تک جوش دو کہ چربی بیشتر حل ہو جائے۔ پھر صاف مالع کو نتھار لو اور اُس میں نمک ملاؤ۔ نمک کے

پڑنے سے مالچ کے اندر گالے سے بن کر سطح پر آ جائیں گے۔
 ان گالوں میں سے چند ایک کو تقطیر کے عمل سے، جدا کر لو
 اور پانی میں ملا کر جوش دو۔ جوش کھانے پر وہ پانی میں حل
 ہو جائیں گے۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو لامسہ کو اُس میں صابن
 کا سا انداز محسوس ہو گا۔ اب معمولی زرد صابن کا آبی محلول
 تیار کرو۔ اور یہ بات دکھاؤ کہ اس میں بھی نمک ڈالنے سے
 ویسے ہی کاسٹ بن جاتے ہیں۔ پھر یہ بات بھی ثابت
 کرو کہ یہ بھی پانی میں قابل حل ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ چربی کو جب کاوی سوڈے
 کے ساتھ پانی میں ملا کر جوش دیا جائے۔ تب تو وہ صابن بن کر
 حل ہو جاتی ہے۔ سخت چربی کی بجائے ہم آدرٹسج کی
 چربیاں بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اور اگر چربی کی بجائے
 زیتون کا تیل، یا اسی کا تیل، یا کوئی اور نباتی تیل، استعمال
 کر لیں تو بھی کچھ ہرج نہیں۔ ہر حال میں چربی اور تیل،
 کاوی سوڈے کے ساتھ تعامل کر کے پانی میں حل ہو جاتے
 ہیں اور صابن بنا دیتے ہیں۔

کاوی سوڈا ایک اہم تجارتی چیز ہے۔ صابن کی
 تیاری میں بہت سیچ پیمانہ پر استعمال ہوتا ہے۔ کاغذ کی
 صنعت اور تیلوں کے صاف کرنے میں بھی بہت کام آتا
 ہے۔

۳۶۹۔ سوڈیم کلورائیڈ (معمولی نمک) کا قلعہ

تھلیس اور استعمال ————— سوڈیم کے مرکبات میں معمولی نمک سب سے زیادہ عام اور کثیرالوقوع ہے۔ روئے زمین کے کئی مقامات پر کانوں سے برآمد ہوتا ہے۔ ہمارے ملک میں لاہوری نمک کے نام سے جو نمک بازاروں میں بکتا ہے وہ کانوں ہی کی پیدائش ہے۔ اور پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیوڑے کی کانوں سے نکالا جاتا ہے۔ یہ کانیں بہت مدت سے کام دے رہی ہیں اور ابھی تک ان کے نمک کا ذخیرہ ختم نہیں ہوا۔ سمندر کے پانی میں بھی اس کی بہت سی مقدار گھلی ہوئی ہے۔ بعض مقامات پر نمکین چشمے بھی ہیں جن کی نمکینی اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

بعض مقامات پر نمک کانوں سے براہ راست ٹھوس کی حالت میں نکالا جاتا ہے۔ چنانچہ کھیوڑے کی کانوں کا یہی حال ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے نکالنے کا قاعدہ یہ ہے کہ پہلے اسے پانی میں حل کر لیتے ہیں اور پھر نمکین پانی کو باہر لا کر اس سے بتخیر کے عمل سے نمک نکال لیتے ہیں۔

نمک سمندر کے پانی سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ خصوصاً جن مقامات پر دُھوپ تیز ہوتی ہے وہاں سمندر کے پانی سے بڑی مقدار میں نکالا جاتا ہے۔ سمندر کے پانی کو کناریں پر بنائے ہوئے ٹنکساروں میں لے آتے ہیں اور وہاں

تبخیر کے لئے گھلا چھوٹ دیتے ہیں۔ لیکن اس طرح جو نمک حاصل ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ کیونکہ سمندر کے پانی میں ہر طرح کے نمک گھلے ہوئے ہیں۔

معمولی نمک، کھانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اور مٹی کے برتنوں کو روغن کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ سوڈیم کے دوسرے مرکبات کا ماخذ بھی یہی ہے۔ مثلاً کیڑے دھونے کا سوڈا، کاوی سوڈا اور سوڈیم کاربونیٹ وغیرہ اسی سے بنائے جاتے ہیں۔ اور دھاتی سوڈیم بھی اسی سے نکالا جاتا ہے۔ اس مرکب کے استعمال اور اس کی کمیت کا اندازہ تم اس بات سے کر سکتے ہو کہ صرف ایک ملک انگلستان میں سالانہ ۲۰ لاکھ ٹن نمک پیدا ہوتا ہے۔

۳۷۔ خالص سوڈیم کلورائیڈ کی تیاری —

خالص سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) NaCl خالص ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترقہ کے ساتھ خالص کاوی سوڈے یا خالص سوڈیم کاربونیٹ کی تبدیل کرنے سے تیار ہو سکتا ہے۔ ذیل میں ہم معمولی نمک سے خالص سوڈیم کلورائیڈ تیار کرنے کا ایک آسان قاعدہ بتاتے ہیں۔

تجربہ ۳۵۵ — معمولی نمک کا ٹھنڈا

سیر شدہ محلول تیار کرو۔ اور اس میں تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ

سے تیار کئے ہوئے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی دو گزاریو۔ ذرا سی دیر میں سوڈیم کلورائیڈ کی قلیں

بننے لگینگی۔ جب قلموں کی کافی مقدار تیار ہو جائے تو تقطیر کے عمل سے انہیں جدا کر لو۔ اور تھوڑے سے طاقتور ہائیڈروکلورک ٹریشہ سے دھو لینے کے بعد ہوا میں رکھ کر یا نرم نرم آئینج دے کر خشک کر لو۔

یہ قاعدہ اس بات پر مبنی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ، طاقتور ہائیڈروکلورک ٹریشہ میں ناقابل حل ہے۔ اس لئے جب محلول میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کافی مقدار داخل ہو جاتی ہے تو سوڈیم کلورائیڈ، محلول سے مغل جاتا ہے۔ اور ٹوٹ محلول میں رہ جاتے ہیں۔

۳۷۱۔ سوڈیم کلورائیڈ کے خواص

معمولی حالت میں سوڈیم کلورائیڈ ایک سفید رنگ مرکب ہے جو چھوٹی چھوٹی قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لیکن جب اس کی قلمیں بڑی بڑی ہوتی ہیں تو بے رنگ اور کعبوں کی شکل پر ہوتی ہیں جن میں شیشہ کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ اسی بناء پر اس شکل کا نمک شیشہ نمک کے نام سے مشہور ہے۔

تجربہ ۳۵۶۔ تھوڑا سا کھانے کا

معمولی نمک اور تھوڑا سا خالص نمک جو تم نے تجربہ ۳۵۵ میں تیار کیا ہے ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ اگر ہوا مرطوب ہے تو معمولی نمک گھیلا ہو جائیگا اور خالص نمک اپنی اصلی حالت پر رہیگا۔

اس سے ظاہر ہے کہ اس سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) نمکیر نہیں اور کھانے کا معمولی نمک نمکیر ہے۔ معمولی نمک کے نمکیر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں ذرا سی مقدار میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium Chloride) کی بھی ہے۔ اور یہ نمک ص ۳۵۷ درجہ کا نمکیر نمک ہے۔

تجربہ ۳۵۷ ————— تھوڑے سے

سوڈیم کلورائیڈ کو استحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اس کی قلمیں چٹختی ہیں اور پگھلتی ہیں۔ اب اس نمک کو پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر بنسنی شعلہ میں گرم کرو۔ دیکھو اس سے شعلہ کا رنگ گہرا زرد ہو گیا۔

سوڈیم کلورائیڈ صرف اُس وقت پگھلتا ہے جب بہت بلند تپش پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اگر اس سے بھی بلند تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ ترکیب میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر بخارات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس نمک سے بنسنی شعلہ میں جو گہرا زرد رنگ آ جاتا ہے وہ سوڈیم کے تمام نمکوں سے مخصوص ہے۔

تجربہ ۳۵۸ ————— پہلے معمولی تپش

پر اور پھر ۱۰۰ درجہ مٹی کی تپش پر دیکھو کہ پانی میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی قابلیت حل کیا ہے (دیکھو تجربہ ۳۵۹)۔ تم دیکھو گے کہ اس بلند تپش پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیت حل کچھ ہی زیادہ ہے۔ حالانکہ عام طور پر نمکوں کا

خاصہ یہ ہے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اُن کی قابلیتِ حل جلد جلد بڑھتی جاتی ہے۔ اس بنا پر سوڈیم کلورائیڈ کی قابلیتِ حل کے انداز کو باقی نمکوں کی قابلیتِ حل سے مستثنیٰ سمجھنا چاہیے۔

۳۷۲۔ سوڈیم سلفیٹ کی تیاری

تجربہ ۱۰۸ میں ہم نے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کاوی سوڈے کی تبدیل کر کے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 تیار کیا تھا۔ اب آؤ اس نمک کی تیاری کے ایک اور قاعدہ سے بحث کریں۔

تجربہ ۳۵۹۔ ایک تجزیہ برتن اور اُس کے ساتھ ایک شیشہ کے ڈھکنے کو تول کر اُس میں ۶ گرام سوڈیم کلورائیڈ ڈالو۔ پھر چھوٹے سے گلاس میں ۵ گرام مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ تول کر احتیاط کے ساتھ اس سوڈیم کلورائیڈ میں ملاؤ اور برتن کو ڈھک دو۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کو خارج ہو جانے دو۔ پھر احتیاط کے ساتھ گرم کرو اور اس کے بعد برتن کو ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے بعد برتن کو پہلے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ پھر آنچ کو زیادہ تیز کر دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ جب دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو برتن کو ٹھنڈا کر کے پھر تولو۔ اس دو مرتبہ کے تولنے میں جو وزن کے نقصان معلوم ہوں اُن کا آپس میں مقابلہ کرنے سے تمہیں معلوم

ہوگا کہ وہ دونوں باہم مساوی ہیں۔ برتن میں جو ٹھوس باقی رہ گیا ہے اُس کو بھی غور سے دیکھ لو۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ اور سلفیڈرک ٹرسٹ کا تعامل دو درجوں میں ہوتا ہے اور دونوں درجوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کی مساوی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔ تعامل کا پہلا درجہ معمولی تپش پر آتا ہے۔ اور دوسرا درجہ گرم کرنے پر۔ تحقیقات سے ثابت ہے کہ پہلے درجہ میں مساوات ذیل کے رُو سے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ NaHSO_4 (Sodium hydrogen sulphate) بنتا ہے:—



پھر گرم کرنے پر جب تپش بلند ہوتی ہے تو ٹرسٹی سلفیٹ (Sulphate) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور طبعی سوڈیم سلفیٹ Na_2SO_4 (Sodium sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا دوسرا سالمہ بنتا ہے:—



اس تجربہ میں جو ہم نے قاعدہ بیان کیا ہے اس قاعدہ سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی بہت بڑی بڑی مقداریں تیار کی جاتی ہیں۔

تجربہ نمبر ۳۶ ————— گزشتہ تجربہ میں

جو سوڈیم سلفیٹ حاصل ہوا ہے اُسے پانی میں حل کرو اور اس کے بعد یہاں تک تبخیر کرو کہ محلول میں قلمیں بننے لگیں۔ جب یہ موقع آجائے تو محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر کچھ دیر کے بعد قلموں کو جمع کر لو اور تقطیری کاغذ پر رکھ کر نکال دو۔ دیکھو قلمیں شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی چمک۔ پانی جاتی ہے۔ ان میں سے چند قلموں کو خشک استکانی ٹی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے پٹھلتی ہیں۔ پھر اُن سے پانی نکلتا ہے جو نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور اُن کا نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے۔ اب چند قلمیں اُورے کر ہوا میں کچھ دیر تک کھلی چھوڑ دو۔ دیکھو اُن کی سطح سفوف نما ہوتی جاتی ہے۔

یہ قلمیں جو تم نے تیار کی ہیں آبیہ سوڈیم سلفیٹ

(Sodium sulphate) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ پر مشتمل ہیں۔ یہ قلمیں

عام طور پر گلابی رنگ کے نام سے مشہور ہیں۔ جب انہیں

گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنا قلماء کا پانی چھوڑ دیتی ہیں۔ اور آبیہ

سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں کھلا چھوڑ دینے سے بھی یہ قلمیں قلماء کا پانی کھو دیتی

ہیں۔ یعنی وہ شگفتہ ہو جاتی ہیں۔ شگفتگی کے بعد جو سفید

سفوف بنتا ہے وہ بھی یہی آبیہ نمک ہوتا ہے۔

آبیہ سوڈیم سلفیٹ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium

carbonate) کی صنعت میں بہت کام آتا ہے اور شیشہ

بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ گلاب نمک کی شکل میں اسے دواؤ ملیں گے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

۳۷۳۔ سوڈیم کاربونیٹ کے خواص —

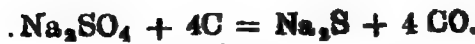
تجربہ ۲۹۶ میں ہم نے یہ تجربہ کیا کہ کاوی سوڈے کے کھولتے ہوئے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گوار کر لیا تھا۔ اس نمک کی جو تسلیں بنتی ہیں ان کی ترکیب کو ہم ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ مرکب عام طور پر صاف سوڈے یا کپڑے دھونے کے سوڈے کے نام سے ہی مشہور ہے۔

تجربہ ۳۹۱۔ سوڈے کی کچھ

قلیم لے کر پانی میں حل کرو۔ دیکھو وہ بہت قابل حل ہیں۔ سرخ لٹمی کاغذ سے اس محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو محلول قلعی ہے۔ اب محلول کو متحرک کرو اور ۳۰ م سے نیچے کی پیش پر چھوڑ دو کہ اس میں قلم بن جائیں پھر ان قلموں کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ قلمیں بڑی بڑی اور شفاف ہیں اور ان میں شیشہ کی سی پنک پائی جاتی ہے۔ انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ ان سے پانی بالتدريج خارج ہوتا جائیگا اور ان کے اوپر غیر شفاف سفید صوف بن جائیگا۔ اس صوف کی ترکیب Na_2CO_3 و H_2O ہے۔

۳۷۴۔ سوڈیم کاربونیٹ کی تیاری سوڈیم کلورائیڈ

سے تجربہ ۳۶۲ — گلابر نمک کو پیالی میں رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ اُس سے قلاء کا تمام پانی چھوٹ جائے۔ پھر اس عمل سے جو نابیدہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) تیار ہو اُس میں پسا ہوا کوئلہ ملاؤ اور کٹھالی میں ڈال کر گرم کرو۔ اس کے بعد جب وہ ٹھنڈا ہو جائے تو اسے پانی میں حل کر کے تقطیر کر لو۔ پھر مقطر میں تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ اور اُبال کے ساتھ نکلتی ہوئی گیس پر غور کرو۔ دیکھو اس گیس کی بو کیسی ہے۔ لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے بھیسگا ہوا کاغذ اس گیس میں رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سلفیٹ پر گرم کئے ہوئے کوئلے کے عمل کرنے سے ایک ایسی چیز پیدا ہوتی ہے جو پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اور جب اُس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ عمل کرتا ہے تو اُس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلتی ہے۔ پھر ضرور ہے کہ یہ چیز سوڈیم سلفائیڈ (Sodium Sulphide) Na_2S ہو۔ اس کی پیدائش کی تعبیر حسب ذیل ہے :-

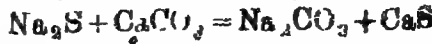


(اس تعامل میں جو کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide)

پیدا ہوتا ہے وہ جب ہوا میں آتا ہے تو جل کر کاربن
 ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
 تجربہ ۳۶۳ — ۱۴ گرام خشک سودیم
 سلفائیڈ، ۵ گرام پسا ہوا کوئلہ اور ۱۰ گرام کھریا لے کر ان
 کا آمیزہ تیار کرو۔ پھر اس آمیزہ کو کٹھالی میں رکھو اور کٹھالی
 کو ڈھک کر تقریباً ۱۰ دقیقوں تک دھونکنی کے شعلہ پر گرم
 کرو۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو جائے تو پگھلے ہوئے مادہ کو
 لوہے کے برتن میں ڈالو۔ اور جمنے دو۔ پھر اس کے بعد
 اسے پانی میں ڈالو۔ جب اس کی ڈلیاں غائب ہو جائیں تو
 مایع کو تقطیر کرو اور تبخیر کے عمل سے کسی قدر مریکھ کر لینے
 کے بعد ٹنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تسلیں
 بننے لگیں گی۔ تجربہ ۲۹۷ و ۳۶۱ کے قاعدوں سے ان
 قلموں کا امتحان کرو۔ علاوہ بریں تقطیری کاغذ پر جو نقل رہ جائے
 اُس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈال کر دیکھو
 کہ کیا ہوتا ہے۔

یہ قلیں (ناخالص) سودیم کاربونیٹ (Sodium
 Carbonate) کی قلیں ہیں۔ اس تجربہ میں جو تغیر واقع ہوئے
 ہیں وہ یہ ہیں کہ پہلے گرم کئے ہوئے کوئلے نے سودیم
 سلفائیڈ (Sodium sulphate) کو سودیم سلفائیڈ (Sodium
 Sulphide) میں تبدیل کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد
 سودیم سلفائیڈ اور کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

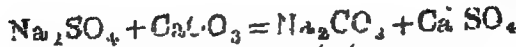
کے باہمی تعامل سے سودیم کاربونیٹ اور کیلسیئم سلفائیڈ بن گئے ہیں:-



کیلسیئم سلفائیڈ ناقابلِ حل ثقل میں رہ گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس ثقل پر جب ہم نے ترشہ ڈالا تھا تو اس سے سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلی تھی۔

یہ قاعدہ جس سے ہم نے بحث کی ہے ایک نہایت اہم قاعدہ ہے۔ چنانچہ وسیع پیمانہ پر سودیم کاربونیٹ تیار کرنے کا ایک قاعدہ یہ بھی ہے۔ یہ قاعدہ اپنے صاحبِ انکشاف کے نام پر قاعدہ لی بلائٹ کے نام سے مشہور ہے۔

اس مقام پر تم یہ سوال کر سکتے ہو کہ اس قاعدہ میں کوئلہ استعمال کرنے کی کیا ضرورت ہے۔ کیا سودیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور کھریا میں براہِ راست تعامل کا امکان نہیں؟ اس سوال کا جواب یہ ہے کہ ان دو چیزوں کے تعامل سے بھی کچھ نہ کچھ سودیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن سکتا ہے:-



لیکن اس صورت میں اگر کھریا بہت افراط کے ساتھ استعمال

نہ کی جائے تو تعال پھٹ نامکمل رہتا ہے۔ علاوہ بریں ایک اور خرابی بھی ہے جو کوئلے کے استعمال سے رفع ہو جاتی ہے۔ یعنی کیلیئم سلفیٹ کی بہ نسبت کیلیئم کاربونیٹ کی قابلیت عمل بہت کم ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ پانی میں ڈالنے پر تعادل بیشتر متعکس ہو جائے۔

۳۷۵۔ سوڈیم کاربونیٹ کے استعمال —

شیشہ، صابن، اور سوڈیم کے اور مرکبات کی صنعت میں سوڈیم کاربونیٹ کی بہت بڑی بڑی مقداریں استعمال ہوتی ہیں۔ چکنائی پر یہ مرکب ایک خاص عمل کرتا ہے اور اس لئے دھونے کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۶۲ — دو بوتلیں لے کر

ان میں تھوڑا تھوڑا پانی ڈالو اور پانی میں زیتون کے تیل کے چند قطرے ملاؤ۔ پھر ایک بوتل میں تھوڑا سا سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دونوں بوتلوں کو خوب ملاؤ۔ جس پانی میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملا ہوا ہے اس میں ملائی کی کسی شکل پیدا ہو جائیگی اور یہ پانی دوسری بوتل کے پانی کی بہ نسبت زیادہ دیر میں صاف ہوگا۔

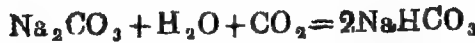
اس سے ظاہر ہے کہ سوڈا تیلوں اور چربیوں کو چھوٹے چھوٹے ذروں میں تقسیم کر کے ایملشن (Emulsion) بنا دیتا ہے اور اس طرح دھونے کے

کاموں میں پانی کا معاون بن جاتا ہے۔
 سوڈے سے پانی کا بھاری پن دُور کرنے میں جو
 کام لیا جاتا ہے اُس کی تفصیل دفعہ ۱۴۴ میں گزر چکی ہے۔
 ۳۷۶۔ سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (Sodium hydrogen carbonate)
 NaHCO_3 کو ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ بھی کہتے ہیں۔ کادی سوڈے
 سے اس نمک کے تیار کرنے کا قاعدہ ہم تجربہ ۲۹۵
 میں بیان کر چکے ہیں۔ طبعی کاربونیٹ (Carbonate) سے
 بھی یہ نمک آسانی سے تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۲۹۵ — سوڈیم کاربونیٹ

(Sodium carbonate) کا سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر اس
 محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔
 محلول میں جو سفوف سا بن جائے اُسے جمع کر لو اور تقطیری
 کاغذ پر رکھ کر خشک کرو۔ پھر عدسہ سے اس کا امتحان
 کرو۔ اور یہ بھی دیکھو کہ ٹرشی سے اس پر کیا عمل کرتے ہیں۔
 طبعی سوڈیم کاربونیٹ سے ٹرشی کاربونیٹ کی پیدائش
 کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—

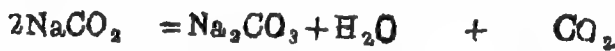


ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ ایک سفید قلمدار سفوف ہے
 جو پانی میں صرف اعتدال کی حد تک حل ہوتا ہے۔ اس
 کے محلول میں خفیف سے قلعوی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۶۶ — تجربہ نمک کی طرح معمولی
پیش پر طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ کی
قابلیتِ حل کا اندازہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ طبعی کاربونیٹ
مقابلہ بہت زیادہ قابلِ حل ہے۔

دیکھو دونوں نمکوں کے محلول سُرخ لٹمس کاغذ پر
کیا اثر کرتے ہیں۔ دونوں کے اثرات کا مقابلہ کرنے
سے معلوم ہوگا کہ طبعی کاربونیٹ سے جو نیلا رنگ پیدا
ہوتا ہے وہ ٹرشی کاربونیٹ سے پیدا شدہ رنگ کی
بہ نسبت بہت زیادہ گہرا ہے۔

ٹرشی کاربونیٹ گرم کرنے پر تحلیل ہو کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخارات
دیتا ہے۔ اور آخر میں جیسا کہ تم تجربہ ۲۹۵ میں دیکھ
چکے ہو طبعی نمک کا ثقل باقی رہ جاتا ہے۔



$$2 \times (23 + 1 + 12 + 3 \times 16)$$

یعنی ۱۶۸

$$2 + 16$$

یعنی ۱۸

$$12 + 2 \times 16$$

یعنی ۴۴

ذیل کے قاعدہ سے ہم اس تحلیل کی کمی تحقیقات
کر سکتے ہیں۔ اور بتا سکتے ہیں کہ یہ تحلیل مساویہ بال
کے عین مطابق ہے۔

تجربہ ۳۶۷ — تولی ہوئی گٹھالی

میں تقریباً ۲ گرام ٹرشی سوڈیم کاربونیٹ تول کر یہاں تک

گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر دیکھو کتنا وزن فی صدی کم ہوا ہے۔

تجربہ ۳۶۸ ————— ایک امتحانی نلی کے مُنہ میں کاگ لگا کر اُس پر شکل ۱۰۷ کی طرح کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی نلی لگاؤ۔ اور اس قریب شدہ آلہ کو قفل لو۔ پھر اس میں ۲ گرام کے قریب پُرششی سوڈیم کاربونیٹ ڈال کر دوبارہ تولو۔ اس کے بعد نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ وزن مستقل ہو جائے۔ پھر وزن کا، فی صدی نقصان معلوم کرو۔ یہ نقصان صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے نکل جانے کا نتیجہ ہوگا۔



شکل ۱۰۷

تجربہ ۳۶۹ میں جو وزن میں کمی ہوئی تھی وہ پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ دونوں کے اخراج کا نتیجہ تھی۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہ کمی $\frac{22}{148} \times 100$ یا ۱۴.۸

فی صدی ہونی چاہیے۔ اور تجربہ ۳۶۸ میں جو کمی ہوئی ہے وہ صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے کیونکہ پانی کیلسیم کلورائیڈ میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔ اس لئے مساوات بالا کے رُو سے یہاں وزن کی کمی $\frac{22}{148} \times 100$

یا ۲۶ فی صدی ہونی چاہیے۔ دیکھو تمہارے تجربوں کے نتائج کس حد تک ان نظری نتائج کے مطابق ہیں۔

ٹرشئی سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ڈبل روٹی بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ حرارت کھا کر جب یہ مرکب تحلیل ہوتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے جس کے زور سے روٹی پھول جاتی ہے۔

ٹرشئی سوڈیئم کاربونیٹ آب جوش کی تیاری میں بھی بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے خشک ٹرشئی سوڈیئم کاربونیٹ، ٹاٹری کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ پھر جب اس آمیزہ میں پانی ملاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں میں تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ جو اُبال پیدا کر دیتا ہے۔

۳۷۷۔ سوڈیئم نائٹریٹ کی تیاری اور خاصیتیں

یہ نمک چلی، پیرو اور بولیویا کے اضلاع میں جہاں بارش تقریباً مفقود ہے بہت عام پایا جاتا ہے۔

Chili ۱

Peru ۲

Bolivia ۳

تجربہ ۳۶۹۔۔۔۔۔ کاوی پوٹاش کی جگہ کاوی سوڈا لے کر تجربہ ۳۷۰ کے قاعدہ سے تھوڑا سا سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) NaNO_3 تیار کرو۔ پھر اس کی قلموں کو دیکھو اور معمولی بازاری شورہ سے ان کا مقابلہ کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ پانی میں اس کی قابلیت حل کا کیا حال ہے۔

تھوڑی سی خشک قلمیں گھڑی کے شیشہ میں لے کر تول لو۔ پھر انہیں کچھ دیر تک ہوا میں کھلا چھوڑ دو۔ دیکھو ان کی صورت میں کوئی تغیر پیدا ہوتا ہے یا نہیں۔ اب انہیں دوبارہ تولو۔

سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اپنے آبی محلول سے یہ نمک شفاف قلموں کی شکل میں جدا ہوتا ہے۔ اس کی قلموں میں قلماء کا پانی نہیں ہوتا۔

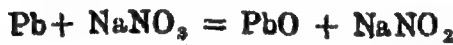
سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) نمکیر نمک ہے۔ اس بناء پر بارود بنانے کے لئے شورہ اس کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔

دفعہ ۳۲۲ میں ہم بتا چکے ہیں کہ سوڈیم نائٹریٹ پر حرارت کیا عمل کرتی ہے۔ باقی نائٹریٹس (Nitrates) کی طرح یہ نمک بھی ایک طاقتور آکسیدائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس مرکب کی یہ خاصیت ذیل کے تجربوں سے

بخوبی واضح ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۲۔ — امتحانی نلی میں چند گرام سوڈیم نائٹریٹ لے کر یہاں تک گرم کرو کہ پگھلنے لگے۔ پھر اس میں ٹھنک کوئلے کے دو تین ٹکڑے ڈالو۔ کوئلہ پگھلے ہوئے نمک میں جا کر بھڑک اٹھیں گے اور تندی کے ساتھ جلنے لگیں گے۔ سوڈیم نائٹریٹ کوئلے کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔

تجربہ ۳۳۔ — پھر وہی تجربہ کرو اور کوئلہ کی بجائے نلی میں سیسے کے ٹکڑے ڈالو۔ پگھلے ہوئے نائٹریٹ میں جا کر سیسہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔
تفاعل کی تعبیر حسب ذیل ہے :—



سوڈیم نائٹریٹ کھاد کے طور پر بہت استعمال ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، نائٹریک

(Nitric) ترشہ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ تیار کرنے کے لئے سوڈیم نائٹریٹ اور پوٹاشیم کلورائیڈ کے طاقتور محلولوں کو ملا کر جوش دیتے ہیں۔ اس طرح دو ٹپلی تحلیل وقوع میں آتی ہے۔ اور سوڈیم کلورائیڈ چونکہ پانی کے نقطہ جوش پر بہت کم

قابل حل ہے اس لئے وہ مجدا ہو جاتا ہے۔ پھر اسے
مالیج سے الگ کر لیتے ہیں اور اس کے بعد مالیج کو مزید
نرنے پر پوٹاسیئم نائٹریٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں:-



پچیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱- دھاتی سوڈیم کے موٹے موٹے خواص کی
توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟
- ۲- سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) کس
طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
تڑشہ کیا عمل کرتا ہے؟
- ۳- تمہیں تھوڑا سا معمولی سوڈا دے دیا جائے تو
اس سے تم خالص کاوی سوڈا کس طرح تیار کرو گے؟
کاوی سوڈے کی شکل و صورت اور اس کی مخصوص خاصیتیں
بیان کرو۔

- ۴- سمندری نمک سے تم خالص سوڈیم کلورائیڈ
کس طرح تیار کرو گے؟
- ۵- کھانے کے معمولی نمک کی موٹی موٹی خاصیتوں
کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۶۔ تمہیں اگر ذیل کی چیزیں دے دی جائیں تو ان سے تم خالص سوڈے کی تھلیں کس طرح تیار کرو گے؟ اس تیاری کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں مساواتوں سے تعبیر کرتے جاؤ:—

(۱) معمولی نمک

(ب) کوئلہ

(ج) کھریا

(د) سلفیورک (Sluphuric) ٹرٹھ

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ معمولی نمک، سوڈیم اور کلورین کا مرکب ہے؟

۸۔ طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) سے

ٹرٹھی کاربونیٹ کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں کی خاصیتوں کا مقابلہ کرو۔ یہ مرکب کہاں کہاں استعمال ہوتے ہیں۔

۹۔ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) سے

سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) تیار کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟

۱۰۔ سوڈیم نائیٹریٹ کے تیز آکسائیڈائزنگ (Oxidising)

خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۱۔ سوڈیم نائیٹریٹ سے پوٹاشیم نائیٹریٹ تیار کرنے کا

کیا طریقہ ہے؟ ان دونوں نمکوں کے خواص کا مقابلہ کرو۔

پچھیسویں فصل

کیلسیم اور اُس کے مرکب

CALCIUM

۳۷۸۔ کیلسیم کے خواص

تجربہ ۳۷۲۔ کیلسیم (Calcium) کا ایک ٹکڑا لے کر اُسے چاقو سے چیلو۔ اور اُس کی تازہ سطح کا معائنہ کرو۔ پھر اس ٹکڑے کو رات بھر ہوا میں گھلا چھوڑ دو اور صبح کو اُس کی حالت دیکھو۔ کیلسیم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑوں کو گھٹالی کے ڈھکنے میں رکھ کر کچھ دیر تک گرم کرو اور دیکھو اس میں کیا تغیر ہوتا ہے۔

کیلسیم (Calcium) ایک چمکدار سفید متورق و حاتی عنصر ہے جو سیسے سے کسی قدر سخت ہے اور مشکل سے کٹتا ہے۔ خشک ہوا میں اس کی چمک قائم رہتی ہے۔ لیکن اگر ہوا مرطوب ہو تو وہ بہت جلد ہوا کی آکسیجن سے

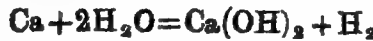
ترکیب کھا جاتا ہے اور اُس کی سطح پر آنیجھے چوڑے CaO کی تہ بن جاتی ہے۔ کیلیئم کو جب ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس کا آکسیدیشن (Oxidation) زیادہ سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ اور اگر حرارت کافی تیز ہو تو کیلیئم جلنے لگتا ہے اور جلتے وقت چمکدار شعلہ دیتا ہے۔

تجربہ ۲۶۳ — کیلیئم کے چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو ایک ایک کر کے استغانی ملی کے اندر پانی میں ڈالو۔ دیکھو کیلیئم جلد جلد حل ہوتا جاتا ہے اور اُبال کے ساتھ حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں کیلیئم پانی میں تیرتا ہے حالانکہ پانی سے بھاری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل کے وقت جو گیس کے مبلبلے اُٹھتے ہیں وہ اسے اُٹھائے رکھتے ہیں۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیرتے ہوئے کیلیئم سے پانی میں دُودیا رنگ کی دھار گرتی ہوئی نظر آتی ہے۔ ابتداء میں جب دھات حل ہو جاتی ہے تو نلی کو ہلانے سے یہ دُودیا بن غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن جب پانی میں اور کیلیئم پڑتا ہے تو پھر یہ دُودیا بن قائم رہتا ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس، مایع کی تہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

کیلیم اور پانی کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کی تشخیص کے لئے کیلیئم کے ذرا ذرا سے چند ٹکڑے پانی میں ڈالو۔ اور اوپر سے انہیں چھوٹے سے

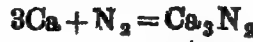
قیف سے ڈھک دو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ قیف کی نلی کلیف پانی میں ڈوبی رہے۔ اور نلی کے مٹھ پر پانی کی بھری ہوئی امتحانی نلی الٹ کر رکھو جب امتحانی نلی میں گیس کا جمع ہونا ختم ہو جائے تو امتحانی نلی کا مٹھ انگوٹھے سے بند کر لو اور اُس کو سیدھا کر کے اُس کے اندر جو گیس ہے اُسے شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر گیس کی ماہیت پر استدلال کرو اور نلی کے اندر جو مائع ہے اُس کا مسخ رتھی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو مائع قلعوی ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کیلسیم (Calcium) معمولی پیش پر بھی پانی کو فوراً تحلیل کر دیتا ہے اور تحلیل کے وقت ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور ایک سفید رنگ ٹھوس بنتا ہے جو ابتداء میں تو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے لیکن جب اُس کی کافی مقدار بن جاتی ہے تو وہ سفید رسوب کی شکل میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ یہ سفید رنگ ٹھوس کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide) ہے جو پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



کیلسیم کو نائٹروجن میں رکھ کر اگر اس حد تک گرم کیا جائے کہ وہ مدھم مدھم ہو جائے تو یہ دونوں چیزیں اتنی تیزی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ کیلسیم

تاہاں ہو جاتا ہے۔ اس ترکیب کا حاصل یلیدیم آکسائیڈ (Calcium nitride) Ca_3N_2 ہوتا ہے جو ایک سیاہی امل زرد قلمدار مرکب ہے :-

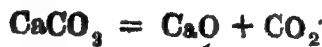


۳۷۹۔ کیلسیم آکسائیڈ یا انجھا چونا، CaO

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے کہ معمولی پیش پر بھی کیلسیم، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اور اگر گرم کر دیا جائے تو تعامل زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں اس تعامل کا نتیجہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) یعنی انجھا چونا ہے :-



تم یہ بھی پڑھ چکے ہو کہ کھرا، یا چونے کے پتھر، یا کسی اور شکل کے نیلیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کو جب کھلی ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے اور انجھا چونا باقی رہ جاتا ہے۔ اس تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



انجھے چونے کی تیاری — چونا وسیع پیمانہ پر کھرا یا چونے کے پتھر کو جلا کر بنایا جاتا ہے۔ کھرا یا چونے کے پتھر کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ وہ سُرخ ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اس مطلب

کے لئے بھٹی اس طرح بنائی جاتی ہے کہ اُس میں کافی ہوا آتی جاتی رہے تاکہ آزاد شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر بھٹی سے باہر نکال دے۔ بھٹی میں ایندھن اس قسم کا استعمال ہونا چاہیے کہ جلنے کے بعد اُس سے بہت کم راکھ پیدا ہو۔ لکڑی یا معدنی کوئلے سے بخوبی کام چل سکتا ہے۔ علاوہ ہیں یہ بھی ضروری ہے کہ ایندھن بہت خشک نہ ہو۔ معمولی خشک ایندھن کے جلنے سے جو بھناپ پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو بھٹی سے خارج کرنے میں بہت مدد دیتی ہے۔

پھر بنانے کے لئے دو طرح کی بھٹیاں استعمال ہوتی ہیں۔ ایک چرائی بیضوی شکل کی بھٹی ہے جس کے پینڈے پر انگلیٹھی بنی ہوتی ہے۔ انگلیٹھی کے اوپر چُونے کے پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے قوس کی شکل میں ترتیب دے کر رکھ دیئے جاتے ہیں۔ پھر اُن کے اوپر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھ کر بھٹی کو بھر دیتے ہیں پتھروں کی قوس کے نیچے آگ جلاتے ہیں اور تین شب و روز جلاتے رہتے ہیں۔ اس اثناء میں تمام چُونے کے پتھر آبجھے چُونے میں بدل جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد وہ نیچے کی طرف سے نکال لئے جاتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ چونا بنانے کا یہ قاعدہ متسلسل نہیں۔ اس میں جب پتھر جل چکے ہیں تو چونا نکالنے کے لئے بھٹی

کو روک دینا پڑتا ہے۔ یہ نقص نئے انداز کی بھٹی میں دفع کر دیا گیا ہے۔

نئی وضع کی بھٹی ڈول کی شکل پر بنائی جاتی ہے۔ اس میں یکے بعد دیگرے ایندھن اور چُونے کے پتھر کی تہیں جاتے جاتے ہیں۔ اور چُونے کے پتھر اور ایندھن کو تقریباً ۴:۱ کے تناسب میں رکھتے ہیں۔ پینڈے کے قریب بھٹی میں ہوا کی آمد و رفت اور آمد و رفت کی تنظیم کے لئے انتظام کر دیا جاتا ہے۔ جُون جُون پتھر جلتے جاتے ہیں نیچے سے چُونا نکالتے جاتے ہیں اور اوپر سے اور پتھر اور ایندھن داخل کرتے جاتے ہیں۔

اس طرح کے تیار کئے ہوئے چُونے میں وہ تمام کوٹ پائے جاتے ہیں جو کھریا یا چُونے کے پتھر میں موجود ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اس میں ایندھن کی راکھ بھی مل جاتی ہے۔ جب خالص چُونا درکار ہوتا ہے تو وہ خالص سنگ مرمر یا کیلسائیٹ (Calcite) یا آئیسلینڈ سپار (Iceland spar) کو پلاٹینم (Platinum) کے پیالوں میں رکھ کر جلانے سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ پیالے گرم کرنے کے وقت مناسب بھٹی میں رکھ دیئے جاتے ہیں۔ اور بھٹی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو دھکیل کر خارج کر دینے کے لئے ہوا کی آمد و رفت کا انتظام

کر دیا جاتا ہے۔

۳۸۰۔ آئینجے چوئے اور بچھے ہوئے چوئے

کے خواص اور استعمال ————— خالص آئینجھا

چونا بہت سفید اور بہت ناقابل گدانت نقلی چیز ہے۔

جب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیا جاتا ہے تو وہ تاباں

ہو جاتا ہے۔ اور چمکدار سفید روشنی دیتا ہے۔ اسے قندیل

مناظر میں استعمال کرتے ہیں اور اس مطلب کے لئے

دبائے ہوئے چوئے کے اُستوانہ کو کسی ہائڈروجن

(Oxyhydrogen) مشعل میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ برقی

بھٹی کی تپش پر چونا پگھل بھی جاتا ہے۔

آئینجھا چونا پانی کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا

ہے اور مساوی ذیل کے رو سے کلسیم ہائیڈر آکسائیڈ

Ca(OH)_2 (Calcium hydroxide) بنا دیتا ہے :-



آئینجے چوئے نے پانی کے ساتھ تعامل کروانے

کے فعل کو چوئے نے نام لگایا ہے۔ کہتے ہیں۔ اور اس کا

ہائیڈر آکسائیڈ (Hydroxide) عام طور پر بچھے ہوئے چوئے

کے نام سے مشہور ہے۔

مجھا ہوا چونا سفید بخوف ہے جو پانی میں صرف

ذرا سائل ہوتا ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول بناتا ہے۔ اس

محلول کو چوئے کا پانی کہتے ہیں۔ چوئے کے پانی

میں جب ناعل شدہ چونا معلق ہوتا ہے تو یہ دودیا چونا کہلاتا ہے۔

تجربہ ۳۷۲ ————— ہاون میں پانی

ڈال کر اُس میں تھوڑا سا چونا ڈالو اور چوئے کو پیس کر گاڑھی سی لٹی کی شکل بنا لو۔ پھر اُسے ہوا میں رکھا رہنے دو۔ وہ بالندرج سوکھتا، سُکڑتا، اور سخت ہوتا جائیگا۔ اب اسے ترشہ میں ڈالو۔ دیکھو مائع میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔

یہ خواص جن سے ہم نے اس تجربہ میں بحث کی ہے، ان سے گچ اور سیمنٹ بنانے میں فائدہ اُٹھایا جاتا ہے۔ گچ بنانے کا طریقہ یہ ہے کہ نجھے ہوئے چوئے کو پانی میں ڈال کر لٹی سی بنا لیتے ہیں۔ پھر اُس میں وزناً سے چند موٹی ریت ملاتے ہیں۔ ریت کا فائدہ یہ ہے کہ اس کی وجہ سے یہ مادہ سوکھنے پر سُکڑنے اور پھٹنے نہیں پاتا۔ گچ کے سخت ہو جانے کے وجہ سے ذیل میں :-

- (۱) پانی خارج ہو جاتا ہے۔
- (ب) کروہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے چونا، کیلشیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
- (ج) نجھے ہوئے چوئے اور ریت میں کییمیائی

تعال ہوتا ہے اور آمیدہ کیاسیم سلیکیٹ
(Calcium silicate) بن جاتا ہے - لیکن یہ وجہ
کچھ زیادہ اہم نہیں -

چُونے کے پتھر میں کوٹوں کی اچھی خاصی مقدار
ہوتی ہے اس لئے چُونے کے خواص کوٹوں کی نوعیت
کے ساتھ ساتھ بدلتے جاتے ہیں - مثلاً اگر کوٹ میگنیشیم
کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) ہو تو اس صورت میں
جو چونا بنتا ہے اُس میں میگنیشیہ (Magnesia) ہوتا ہے -
اس لئے یہ چونا بچھنے میں سست ہوتا ہے - اور بچھتے وقت
تپش میں بھی مقابلہ بہت کم ترقی ہوتی ہے - اس قسم کے
چُونے کو ناقص چونا کہتے ہیں - اگر کوٹ اُس مٹی پر
مشتمل ہو جسے چینی کہتے ہیں تو چونا پانی کے اندر جا کر مضبوط
اور سخت ہو جاتا ہے اس چُونے کو آبی گچ کہتے ہیں - وسیع
پیمانہ پر آبی گچ تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ پہلے چُونے کے
پتھر اور چینی مٹی کو کوٹ کر اچھی طرح ملا لیتے ہیں - پھر
اس کو بھٹیوں میں رکھ کر جلا لیتے ہیں -

کاوی سوڈے کی، رنگ کٹ سفوف کی، اور امونیا
(Ammonia) کی تیاری میں بھی چونا بہت استعمال ہوتا
ہے - اور معدنی کوئلے کی گیس اور بعض اور چیزوں کے
راف کرنے میں بھی کام آتا ہے - علاوہ بریں زراعتی کاموں
میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں -

انجھا چونا پانی کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے وہ چیزیں جو کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں ان کی نابیدگی کے لئے انجھا چونا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً الکول (Alcohol) کو اسی کی مدد سے نابیدہ کرتے ہیں اور امونیا گیس بھی اسی سے خشک کی جاتی ہے۔

۳۸۱۔ کیلسیم کاربونیٹ، CaCO_3 ۔
یہ مرکب قدرتی طور پر اکثریت پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھریا، چوئے کا پتھر اور سنک ہرہر، اسی مرکب کی مختلف شکلیں ہیں۔

کھریا ایک سفید اور نرم چیز ہے۔ اسے خردبین سے دیکھو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے پنجروں کے سخت حصوں پر مشتمل ہے۔ پُرانے زمانہ کے سمندروں میں ان حیوانات کے پنجر جمع ہوتے گئے ہونگے اور پھر جب ان پر دوسری قسم کے مادہ کی تہیں جمی ہونگی تو ان کے دباؤ سے گھٹ کر ٹھوس اور ایک جان ہو گئے ہونگے۔ پھر زمین کا کوئی اندرونی تغیر انہیں اُچھال کر ان کی ابتدائی جگہ سے اوپر لے آیا ہے۔

کھریا پر جب کوئی ہلکایا ہوا ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور عمل کرنے والے

ٹرسہ کا کیلسیم نمک بن جاتا ہے۔ لیکن جب ٹرسہ عمل کر چکنا ہے تو اکثر حالتوں میں سیلیکا (Silica) یا سیلیکیٹس (Silicates) کا سخت سخت سا ثقل رہ جاتا ہے اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کھریا بیشتر کیلسیم کاربونیٹ ہے جس میں عموماً کچھ سیلیکا یا سیلیکیٹس (Silicates) بھی ملے ہوئے ہیں۔

کھریا کو جب پانی میں ڈال کر خوب ہلایا جاتا ہے تو اس کے بڑے بڑے ذرے تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے ذرے معلق رہتے ہیں۔ یہ معلق ذرے دیر میں تہ نشین ہوتے ہیں۔ ان کے تہ نشین ہونے سے وہ چیر بتی ہے جسے ہر سبب کھریا کہتے ہیں۔ کھریا پالش میں بھی کام آتی ہے۔ رنگ کے طور پر بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی تیار کرتے ہیں اور چونا بھی بنا ہے۔ کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی صنعت میں بھی کام آتی ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) خالص پانی میں ناقابل حل ہے۔ اور اگر پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہو تو اس میں وہ حل ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں حل ہونا حقیقت میں کاربانک (Carbonic) ٹرسہ میں حل ہونا

ہے۔ یعنی کیلسیئم کاربونیٹ، کاربانک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ بن جاتا ہے۔ اور پھر یہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ زمین پر بہ کر جو پانی آتا ہے وہ عموماً کاربن ڈائی آکسائیڈ کا سیر شدہ محلول ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا پانی جب اُس زمین پر سے گزرے گا جس میں کھریا یا چُونے کا پتھر موجود ہے تو وہ ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ کا سیر شدہ محلول بن جائیگا۔ اس قسم کے محلولوں کو جب بتخیر کیا جاتا ہے تو اُن سے ٹرٹھی کیلسیئم کاربونیٹ نکلتا ہے جو قلمدار کیلسائیٹ (Caleite) یا سٹیلکٹائیٹس (Stalactites) اور سٹیلگمائیٹس (Stalagmites) کی شکل پر ہوتا ہے۔ یہ چیزیں اکثر مقامات پر پتھر کے غاروں میں پائی جاتی ہیں۔

کھریا کو ہوا میں رکھ کر گرم کرو تو اُس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل جاتا ہے اور جیسا کہ تم دفعہ ۴۶ میں دیکھ چکے ہو کھریا اُنچھے چُونے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر کھریا کو ایسی مسدود فضاء میں رکھ کر گرم کیا جائے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس فضاء سے باہر نہ جانے پائے تو اس صورت میں کھریا کیلسیئم کاربونیٹ کی کسی زیادہ سخت شکل مثلاً چُونے کے پتھر یا سنگِ مرمر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کی

یہ دونوں شکلیں زمین میں قدرتی طور پر یقیناً اسی طرح کھریا پر حرارت کے عمل کرنے سے پیدا ہوئی ہیں۔
۳۸۲۔ کیلیم کلورائیڈ CaCl_2 کی تیاری اور خاصیتیں

تجربہ ۳۸۵۔ ————— تبخیری برتن میں تقریباً ۲۰ مکعب سمر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) محلول رکھ کر اس میں اس قدر کھریا یا سنگ مرمر ڈالو کہ اس کا ذرا سا حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر اس کو تقطیر کر لینے کے بعد یہاں تک تبخیر کرو کہ اس میں قلیں بننے لگیں۔ اب اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب کافی قلیں بن جائیں تو قلموں کو پانی سے نکالو۔ اور جتنی جلدی ممکن ہو ان کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کر لو۔ پھر چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس کے بعد چند قلمیں ہوا میں گھلی چھوڑ دو۔ اور اس کا نتیجہ دیکھو۔ چند قلیں پانی میں گھولو اور ذیل کی چیزوں سے اس محلول کا امتحان کرو۔
(۱) نیلا اور سرخ لٹمس کاغذ۔

(ب) سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔

قلموں کو گرم کرنے سے جو ثفل حاصل ہوا ہے اسے پانی میں حل کرو اور اس سے جو محلول تیار ہو اس کا بھی نیلے لٹمس کاغذ اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا

کے محلول سے امتحان کرو۔

یہ بے رنگ قلیں جو تم نے تیار کی ہیں یہ قلماء کے پانی کے ساتھ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ انہیں ہم ضابطہ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ قلموں کو گرم کرنے پر جو شغل رہ گیا ہے وہ نابیدہ کیلسیم کلورائیڈ (CaCl_2) ہے۔ اسے ہم بھٹنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ کہتے ہیں۔

قلمدار ہو یا نابیدہ، دونوں حالتوں میں یہ نمک حد درجہ ننگیر ہیں۔ اسی بناء پر جیسا کہ تم اکثر مقامات پر دیکھ چکے ہو، بھٹنا ہوا کیلسیم کلورائیڈ گیسوں کو خشک کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium Chloride) خواہ قلمدار ہو خواہ بھٹنا ہوا، دونوں صورتوں میں بہت جلد پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ان کے محلول نقرس کے لئے تعدیلی ہوتے ہیں۔ ان میں اگر سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) ملا یا جائے تو سفید رسوب پیدا ہوتا ہے جو نائٹریک (Nitric) ترشہ میں حل نہیں ہوتا۔ اور یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

تجربہ نمبر ۳۶۶ — پلاٹینم (Platinum)

کے تار پر ذرا سا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) لے کر بنی شعلہ میں گرم کرو۔ اس سے شعلہ کا رنگ مشرخی ہو جائیگا۔

اس سُرخ رنگ کو نگاہ میں رکھو۔
یہ سُرخ رنگ کیلیم کے تمام نمکوں سے مخصوص
ہے۔ لیکن اگر کلورائیڈ یا کسی اور نوہجن کا کیلیم نمک
استعمال کیا جائے تو یہ رنگ زیادہ واضح ہوتا ہے۔

تجربہ ۳۷۷ — کیلیم کلورائیڈ

(Calcium chloride) کے محلول میں کادی پوٹاش ملاؤ۔ پھر
رسوب کو چھان کر مایع سے الگ کر لو اور پانی سے اچھی طرح
دھو لو۔ اس کے بعد کیلیم اور کلورائیڈ کے اسباب تشخیص
سے اس کا امتحان کرو۔ اور تیس سے بھی اس کا امتحان کر لو۔
دیکھو کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے

ساتھ مل کر کادی پوٹاش سفید رسوب پیدا کرتا ہے جو قوی
ہے اور اس میں کیلیم (Calcium) موجود ہے۔ لیکن
اس میں کلورائیڈ (Chloride) موجود نہیں۔ پھر ضرور ہے
کہ یہ رسوب کیلیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide)
(بچھا ہوا چونا) ہو۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات
سب ذیل ہے :-



۳۸۳۔ کیلیم سلفیٹ CaSO_4 کی تیاری

تجربہ ۳۷۸ — تھوڑا سا کیلیم

کلورائیڈ (Calcium chloride) لے کر پانی میں حل کرو

اور اُس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Salpauric) ترشہ ملاؤ۔ پھر رسوب کو پھان کر مالچ سے الگ کرو اور پانی سے اچھی طرح دھولو۔ اس رسوب میں سے تھوڑا سا امتحانی نلی میں ڈالو اور اُس میں بہت سا کشید کیا ہوا پانی ملا کر خوب ہلاؤ۔ پانی اگر کافی ہے تو اُس میں سب کا سب رسوب حل ہو جائیگا۔ اب اس میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ تو سفید رسوب بن جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ محلول میں کوئی سلفیٹ (Sulphate) موجود تھا۔

پہلے رسوب میں سے ذرا سا پلاٹینم (Platinum) کے تار پر لے کر ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ سے مرطوب کرو۔ اور بنسی شعلہ میں رکھو۔ دیکھو شعلہ سُرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ کیلیم کی موجودگی کا ثبوت ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملانے سے جو رسوب پیدا ہوا ہے وہ سلفیٹ (Sulphate) ہے اور اُس میں کیلیم بھی موجود ہے۔ یعنی یہ رسوب کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کا رسوب ہے جو کیلیم کلورائیڈ اور سلفیورک ترشہ کے

لے ہائیڈرو کلورک ترشہ کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) پر عمل کر کے اسے کلورائیڈ میں بدل دیتا ہے۔ اور یہ مرکب سلفیٹ کے مقابلہ میں بہت زیادہ وضاحت کے ساتھ سُرخ رنگ پیدا کرتا ہے۔

تعال سے پیدا ہوا ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:—



کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر بھی عام پایا جاتا ہے اور کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ نابیدہ نمک اینھائیڈرائٹ (Anhydrite) کی شکل میں ملتا ہے۔ سلینائٹ (Selenite) (Gypsum) اور الاباسٹر (Albaster) کی شکلوں میں بھی عام پایا جاتا ہے۔ ان تینوں شکلوں میں سے ہر ایک کی ترکیب ضابطہ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کے مطابق ہوتی ہے۔

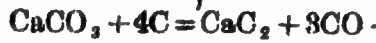
جپسم (Gypsum) کو حرارت پہنچا کر جب تقریباً ۱۴۰°م پر پہنچا دیا جاتا ہے تو قلاؤ کے پانی کا بیشتر حصہ اس سے خارج ہو جاتا ہے اور ایک سفید رنگ مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے سفوف کی حالت میں پیروسی پلسٹر کہتے ہیں۔ اس سفوف میں پانی ملا کر لٹی سی بنا دی جائے تو دونوں تیزی کے ساتھ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں اور پیش بڑھ جاتی ہے۔ پھر تھوڑی سی دیر میں یہ لٹی سخت ہو جاتی ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے پیروسی پلسٹر سیمنٹ کے طور پر اور سانچے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

جپسم (Gypsum) کو اگر ۲۰۰°م تک گرم کیا جائے تو پھر اس میں یہ خاصیت نہیں رہتی کہ پانی کے ساتھ ترکیب

کھا کر سخت ہو جائے۔ اس لئے جب چسّم کو پیرسی پسترا میں تبدیل کرنا ہو تو پیش کے متعلق احتیاط رکھنا چاہیے۔ کیلسیم سلفیٹ پانی میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے۔ چنانچہ چار سو حصّہ پانی میں اس کا صرف ایک حصّہ حل ہوتا ہے۔ یہی چیز پانی کے مستقل بجاری پن (دفعہ ۱۲۴) کی علت ہے۔

۳۸۴۔ کیلسیم کاربائیڈ، CaC_2

معمولی حالت میں یہ مرکب مٹیالا سا سیاہ ٹھوس ہے۔ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ چُونے کے پتھر کے ساتھ کوئلہ ملا کر برقی بجٹی میں گرم کیا جاتا ہے :-



خالص کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) بھی تیار

کر لیا گیا ہے۔ اس حالت میں یہ مرکب بے رنگ، یا زرد، قلموں کی شکل پر ہوتا ہے۔

کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی سب سے

زیادہ اہم خاصیت یہ ہے کہ جب اس پر پانی عمل کرتا ہے تو جیسا کہ تجربہ سے معلوم ہوتا ہے اس سے اسیٹیلین

(Acetylene) پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہے جو روشنی

کے کام میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً موٹر کار اور

بائیسکل کے لمپ اس سے روشن کئے جاتے ہیں۔ اسے

معدنی کوئلے کی گیس میں بھی ملائے ہیں تاکہ اُس سے

زیادہ روشنی پیدا ہو سکے۔ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اتنے وسیع پیمانہ پر اسی گیس کی تیاری کے لئے بنایا جاتا ہے۔

چھبیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتی کیلسیئم کے موٹے موٹے طبعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۔ انجھا چونا کیا چیز ہے ؟ وسیع پیمانہ پر اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے ؟ مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ انجھا چونا کیا سلوک کرتا ہے ؟

(۱) ہوا۔

(ب) پانی۔

۳۔ گچ میں عام طور پر کون کون سے اجزا ہوتے ہیں ؟ گچ سخت کیوں ہو جاتا ہے ؟ اپنے جواب کی تصدیق کے لئے تم کیا ثبوت پیش کر سکتے ہو ؟
م۔ مفصل اور واضح طور پر بیان کرو کہ چھونے

کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔

۵۔ کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے خواص اور اس کی تیاری کا طریقہ بیان کرو۔ پھر معمولی نمک کے

- ساتھ اس مرکب کا مقابلہ کرو۔
- ۶۔ مفصل بیان کرو کہ کھریا سے تم خالص کیلسیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کس طرح تیار کرو گے۔
- ۷۔ کیلسیم سلفیٹ (Calcium sulphate) قدرتی طور پر کون کون سی شکلوں میں ملتا ہے؟
- ۸۔ پیپر سی پلسٹر کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اس کی قدر و قیمت کون سی خاصیت پر موقوف ہے۔
- ۹۔ کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے اور کیسا ہوتا ہے؟ اس مرکب کا سب سے زیادہ اہم استعمال کیا ہے؟



سٹائیسویں فصل

لوہا اور اُس کے مرکب

۳۸۵۔ لوہے کا وقوع اور اُس کی تخلص — تمام دھاتوں میں لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ روئے زمین کے بعض حصوں میں اور شہابوں میں یہ عنصر قدرتی طور پر بھی دھاتی حالت میں پایا جاتا ہے۔ اور بعض شہابوں کا تو یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سرتاپا لوہے اور نیکل (Nickel) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر یہ عنصر کاربونیٹ (Carbonate) سلفائیڈ (Sulphide) اور آکسائیڈز (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ تخلص کے لئے پہلے اس کے معدنی مرکب کو مکس کیا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈی آکسائیڈ رطوبت اور گندک اس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر ابقا کو جو فیکسائیڈ

(Ferric oxide) اور ارضی مادہ پر مشتمل ہوتا ہے، چُونے کے
 پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر پکون بھٹی میں داخل
 کرتے ہیں۔ یہ چیزیں جب بھٹی کی بلند تپش پر پہنچتی
 ہیں تو کوئلے اور ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے کاربن ٹانکسائیڈ
 (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اور یہ کاربن ٹانکسائیڈ فیکل آکسائیڈ
 (Ferric oxide) کو دھاتی حالت میں منتقل کر دیتا ہے۔
 اس پگھلی ہوئی دھات کو وقتاً فوقتاً بھٹی سے بہا کر سانچوں
 میں ڈال لیتے ہیں۔ یہ سانچے ریت میں بنائے جاتے
 ہیں۔ ان سانچوں میں جا کر لوہے کی سلاخیں بن جاتی
 ہیں۔ اس لوہے کو ڈھلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔ بھٹی
 کی تپش پر پہنچ کر چُونے کا پتھر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔
 اور اس سے جو چونا بنتا ہے وہ ارضی مادہ کے ساتھ ترکیب
 کھا کر ایک طرح کا گدازندہ میل بنا دیتا ہے۔
 ڈھلے ہوئے لوہے میں بہت سے کوٹ ہوتے
 ہیں۔ خصوصاً کاربن کی تو اچھی خاصی مقدار اس میں
 شامل ہو جاتی ہے۔ جب خالص لوہا حاصل کرنا ہوتا ہے
 تو اس ڈھلے ہوئے لوہے کو ہوا کی رو میں رکھ کر پگھلاتے
 ہیں اور ہلاتے جاتے ہیں۔ اس طرح کوٹ آکسائیڈ
 (Oxidise) ہو جاتے ہیں اور کاربن کاربن ڈائی آکسائیڈ
 کی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ اس عمل سے جو لوہا
 بنتا ہے اُسے پیوراں لوہا کہتے ہیں۔

ڈھلے ہوئے لوہے کو فولاد میں تبدیل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کو پگھلا کر ایک ایسے فولادی برتن میں داخل کرتے ہیں جو مخروطی شکل کا ہوتا ہے اور جس میں اندر کی طرف بلند تپش کی برداشت کے لئے مناسب چیزیں لگی ہوتی ہیں۔ اس پگھلے ہوئے لوہے میں ہوا داخل کرتے ہیں یہاں تک کہ نوٹ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ پھر اس میں کچھ کاربن ملائے ہیں۔ یہ کاربن فیرو مینگنائز (Ferro manganese) سے جس کو سپیگل ایزن (Spiegel eisen) بھی کہتے ہیں حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ لوہے اور مینگنائز کا بھرت ہے۔ اس میں تقریباً ۰.۶ فی صدی کاربن ہوتا ہے۔ اس طرح کاربن کی مقدار اتنی نہیں رہتی جتنی ابتداءً ڈھلے ہوئے لوہے میں موجود ہوتی ہے۔

۳۸۶۔ لوہے اور فولاد کے خواص —

پٹواں لوہے ڈھلے ہوئے لوہے اور فولاد کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف زیادہ تر کاربن کی مقدار پر موقوف ہوتا ہے۔ پٹواں لوہا تقریباً خالص لوہا ہے۔ یہ نرم اور سیاہی مائل ٹیالے رنگ کی مشورق دھات ہے جس میں تناؤ کی طاقت بہت ہوتی ہے۔ یعنی اس کے پتلے سے تار کے ساتھ بھاری سا وزن باندھ دو تو اس سے بھی تار ٹوٹا نہیں۔

جوں جوں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے لوہا سخت ہوتا جاتا ہے اور اُس کا تَوَرَق گھٹتا جاتا ہے۔ اور اس کے تناؤ کا یہ حال ہے کہ ایک خاص حد تک اُس میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ لیکن جب یہ حد آ جاتی ہے تو اس کے بعد تناؤ گھٹنے لگتا ہے۔

لوہے کی باقی شکلوں کی بہ نسبت ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے ڈھلا ہوا لوہا بہت پھونک ہوتا ہے۔ اور اس میں تناؤ کی طاقت پٹوان لوہے کے مقابلہ میں بہت کم ہوتی ہے۔

فولاد بہت کڑی چیز ہے۔ اس میں پٹوان لوہے سے بھی زیادہ لوہ پایا جاتا ہے۔ فولاد کی ایک عجیب خاصیت یہ ہے کہ اسے گرم کرنے کے بعد اچانک ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ بہت سخت ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد اُسے اگر معتدل تپش تک گرم کیا جائے تو وہ مقابلہ نرم ہو جاتا ہے۔ اس طرح تپش کو بدل بدل کر فولاد کی سختی کو جس حد پر چاہیں رکھ سکتے ہیں۔ اس عمل کو ”آب دینا“ کہتے ہیں۔ فولاد ”آب“ لے لیتا ہے۔ پٹوان لوہا اور ڈھلا ہوا لوہا ”آب“ نہیں لیتا۔

۴۸۷۔ لوہے اور فولاد کے استعمال۔

پٹواں لوہا اب سے پہلے بہت سے کاموں میں استعمال ہوتا تھا۔ لیکن اب اس کی جگہ زیادہ تر فولاد نے لے لی ہے۔ آج کل جتنا پٹواں لوہا تیار ہوتا ہے اُس کا بیشتر حصہ برقی مقناطیسوں کے قلب بنانے میں کام آتا ہے۔ لوہا اب بھی اسے بہت استعمال کرتے ہیں۔ اور لوہے کی باقی شکلوں کے مقابلہ میں اس کو ترجیح کی نگاہ سے دیکھتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پٹواں لوہے کو ٹرخ حرارت پر پہنچا کر اُس سے جو چیز چاہیں آسانی سے بنا سکتے ہیں۔ ڈھلا ہوا لوہا زیادہ تر اُن چیزوں کے بنانے میں صرف ہوتا ہے جو سانچوں میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں۔ اس مطلب کے لئے جو اس کی قدر و قیمت ہے وہ ذیل کی باتوں پر موقوف ہے:-

(۱) پٹواں لوہے اور فولاد کے مقابلہ میں اس کا نقطہ اِماعِت پست ہے۔

(ب) جب اپنے نقطہ اِماعِت سے ذرا بلند درجہ کی تپش پر سے ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے تو اس میں اچھا خاصا پھیلاؤ پیدا ہو جاتا ہے جس سے پگھلی ہوئی دھات، سانچے کے تمام لشیب و فراز کو بخوبی بھر لیتی ہے۔

فولاد کے استعمال بے شمار ہیں۔ آہنی اوزار، بندوبست، جہازوں کی زبریں، جوشدانوں کے پترے، ریل کی

پٹریاں پلوں کے گاڑ، وغیرہ وغیرہ فولاد ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ ڈھلے ہوئے لوہے کا نقطہ اامت ۱۶۰۰° م ہے۔ خالص لوہا ۲۰۰۰° م کی تپش پر بگھلتا ہے۔ اور یہ تپش تانبے کے نقطہ اامت سے تقریباً ۱۰۰۰° م زیادہ ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ لوہا ایک ایسی دھات ہے جس کا نقطہ اامت بہت بلند ہے۔

لوہے کی تمام شکلوں (پٹواں لوہا، ڈھلا ہوا لوہا، اور فولاد) کا یہ حال ہے کہ انہیں اگر ہوا میں بگھلا پھوڑ دیا جائے تو ان کی سطحیں اس دھات کے آئیدہ آکسائیڈ (زنگ) سے ڈھک جاتی ہیں۔ اس واقعہ کو عام زبان میں یوں بیان کیا جاتا ہے کہ لوہا زنگ آلود ہو گیا ہے۔ ہوا اگر خالص اور خشک ہو تو معمولی تپش پر وہ لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

۳۸۸۔ لوہے پر ترشوں کا عمل —
تم پڑھ چکے ہو کہ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اب آؤ اس واقعہ پر زیادہ غور کریں۔ تجربہ ۴۶۹۔ — اس بات کا امتحان کرو کہ

مُرتکز ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ترشے گرم اور سرد دونوں حالتوں میں لوہے پر کیا عمل کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہلکائے ہوئے اور مُرتکز نائٹریک ترشہ کے عمل کا بھی امتحان

کرو۔ تعامل کے وقت جو گیسیں پیدا ہوں اُن کی نوعیت کو بھی دیکھتے جاؤ۔ پھر محلولوں کو تبخیر کرو اور ثقلوں کو دیکھو۔ ان تینوں ترشوں کے تعامل حسب ذیل ہیں :-
 ہائیڈروکلورک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مُرتکزہ دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) بناتا ہے۔

سلفیورک ترشہ اگر ہلکایا ہوا ہو تو ہائیڈروجن اور فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) بناتا ہے۔ اور اگر مُرتکز ہو تو سردی کی حالت میں لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا اور گرم کرنے پر دھات کو حل کر لیتا ہے۔ اس تعامل سے سلفرڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے اور فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) اور $Fe_2(SO_4)_3$ اور فیرس سلفیٹ (Ferrons Sulphate) $FeSO_4$ کا آمیزہ بنتا ہے۔

نائیٹرک ترشہ ہلکایا ہوا ہو یا مُرتکزہ دونوں صورتوں میں لوہے کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کے وقت سُرخ مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ ترشہ اگر مُرتکز ہو تو یہ دُخان زیادہ بنتا ہے۔ ہلکائے ہوئے ترشہ سے یہ اختلاف تناسب نائیٹروجن پر آکسائیڈ نائیٹرک آکسائیڈ نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آزاد

۷۔ مُرتکز ترشہ اگر خالص ہو تو لوہے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹروجن کا اخراج ہوتا ہے۔ اور محلول میں انونیئم نائیٹریٹ
 (Ammonium nitrate) فیرس نائیٹریٹ (Ferrous nitrate)
 $Fe(NO_3)_2$ اور فیک نائیٹریٹ (Ferric nitrate) $Fe(NO_3)_3$
 ہوتے ہیں۔ جب مریکمز ترشہ استعمال کیا جاتا ہے تو
 اس صورت میں نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
 نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور فیک نائیٹریٹ (Ferric nitrate)
 بنتے ہیں۔

۳۸۹۔ لوہے کے سلفیٹس — تجربہ

۱۔ میں ہم نے لوہے کو ہلکائے ہوئے سلفیورک
 ترشہ میں حل کر کے فیرس سلفیٹ تیار کیا تھا۔ یہ سبز قلمیں، سبز
 کائی یا ہایدراکسیس کے نام سے مشہور ہیں۔ ان
 کی ترکیب کو ہم ضابطہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعبیر کر سکتے ہیں۔
 ان قلموں پر حرارت کیا اثر کرتی ہے؟ اس سے ہم
 تجربہ ۱۷۲ اور تجربہ ۱۷۱ میں بحث کر چکے ہیں۔ گرم کرنے پر پہلا
 تغیر یہ ہوتا ہے کہ قلماء کا پانی نکل جاتا ہے اور ایک
 سفید رنگ نمک بن جاتا ہے جس کی ترکیب $FeSO_4 \cdot H_2O$
 ہے۔ اس کے بعد ایک پیچیدہ تحلیل حادث ہوتی ہے
 جس سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا دُخان بنتا ہے۔
 اور فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا نفل باقی رہ جاتا ہے۔
 تجربہ ۳۸۰ — پوٹاسیم پرمینگانیٹ
 (Potassium permanganate) کے محلول کو ہلکائے ہوئے

سلفیورک ترشہ سے ترشا کر اُس میں تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ڈالو۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا رنگ غائب ہو جائیگا۔ اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) محلولانہ عمل کرتا ہے۔ نائٹرک ترشہ پر بھی اس نمک کا یہی عمل ہوتا ہے (دیکھو تجربہ ۲۳)۔

تجربہ ۳۸۱۔۔۔۔۔ ہیراکیس کی چند قلموں کو کئی روز تک ہوا میں کھلا رہنے دو۔ پھر اُن کی حالت کو دیکھو۔ اُن کے اوپر زرد رنگ کی تہ بن گئی ہوگی۔ اس تغیر کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) نے ہوا سے آکسیجن جذب کر لی ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی ایک اور مثال ہے کہ فیرس سلفیٹ آکسیجن کو بہت جلد لے لیتا ہے۔

۳۹۔ فیرک سلفیٹ

تجربہ ۳۸۲۔۔۔۔۔ تھوڑے سے فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کو تھوڑے سے مرکوز سلفیورک ترشہ میں ڈال کر گرم کرو۔ اور تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ پھر تفل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اُس میں پانی ڈالو۔

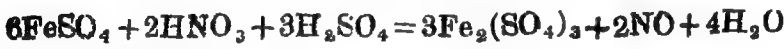
تفل پانی میں حل ہو جائیگا۔ اور سُرخ مائل بھورے رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اس محلول سے آبیدہ فیرک سلفیٹ

(Ferric sulphate) کی بے رنگ قلمیں حاصل ہو سکتی ہیں لیکن یہ شکل۔ ان قلموں کو گرم کرو تو وہ پانی پھوڑ دینگے اور سفید سفوف میں بدل جائیں گے۔ یہ سفید سفوف ناپیدہ فیک سلفیٹ ہے۔

فیک آکسائیڈ اور سلفیورک ٹررشہ کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کے محلول کو سلفیورک ٹررشہ کی موجودگی میں نائٹریک ٹررشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہو سکتا ہے۔ تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے:-



تجربہ ۳۸۳ — پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) کو سلفیورک ٹررشہ سے ٹرشا کر اُس میں کچھ فیک سلفیٹ کا محلول ڈالو۔ دیکھو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے رنگ پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

اس سے ظاہر ہے کہ فیرس سلفیٹ کی طرح فیک سلفیٹ محلول نہیں۔

۳۹۱۔ لوہے کے آکسائیڈز —

تجربہ ۳۸۴ — فیرس سلفیٹ

(Ferrous sulphate) کی تھوڑی سی قلیں لے کر انہیں پانی سے دھو لو۔ پھر سلفیورک ٹریشہ سے ٹریشائے ہوئے ٹھنڈے پانی میں حل کرو۔ اس کے بعد اس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا محلول ملاؤ۔ اور جتنا جلد ممکن ہو اسے تقطیر کرو۔ پھر فالودہ ناما رسوب کے کچھ حصہ کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر فوراً خشک کر لو۔ جب خشک ہو جائے تو اس کے تھوڑے سے حصہ کو خشک امتحانی تلی میں ڈال کر گرم کرو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ کچھ دیر کے بعد اس حصہ کا بھی امتحان کرو جسے تم نے مرطوب رکھا ہے۔ اور نتیجہ کو نگاہ میں رکھو۔

دیکھو سبز فالودہ ناما رسوب خشک ہو کر بہت زیادہ تاریک ہو جاتا ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور خود پہلے سیاہ اور آخر میں بھورا سا ہو جاتا ہے۔ جس حصہ کو مرطوب چھوڑ دیا جاتا ہے وہ بہت جلد بھورا ہوتا ہے۔

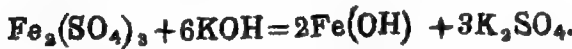
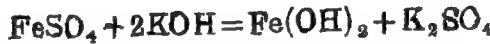
تجربہ ۳۸۵۔۔۔۔۔ اب وہی تجربہ

فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) پر کرو اور رسوب کو تقطیری کاغذ میں رکھ کر خشک کرنے سے پہلے دھو لو۔ پھر اس بھورے رسوب کے کچھ حصہ کو پن جنٹر پر رکھ کر خشک کرو اور اس کے بعد خشک امتحانی تلی میں ڈال کر گرم کرو۔

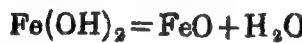
دیکھو خشک رسوب جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑتا ہے اور آخر میں ایک سیاہی مائل ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۸۴ میں جو ہنر رسوب بنا ہے وہ فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) Fe(OH)_2 ہے۔ اور تجربہ ۳۸۵ میں جو سُرخ مائل بھورا رسوب حاصل ہوا ہے وہ فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) ہے۔

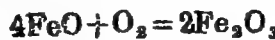
Fe(OH)_3 ہے۔



جب فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) گرم کیا جاتا ہے تو اس سے پانی جدا ہوتا ہے اور وہ فیرس آکسائیڈ FeO (Ferrous oxide) میں بدل جاتا ہے۔ فیرس آکسائیڈ کا رنگ کالا ہے۔



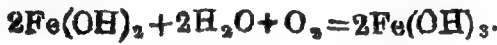
لیکن فیرس آکسائیڈ بہت غیر قائم ہے۔ چنانچہ ہوا سے آکسیجن لے کر بہت جلد فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۶ میں جو سُرخ مائل بھورے رنگ کا ٹھوس بن گیا تھا وہ فیرک آکسائیڈ ہی تھا۔



اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرتے وقت جب تک ہوا کو الگ نہ کر دیا جائے سیاہ فیرس آکسائیڈ

(Ferrous oxide) کی پیدائش کامل نہیں ہوتی۔

فیرس ہائیڈر آکسائیڈ (Ferrous hydroxide) بھی نہایت غیر قائم ہے اور مرطوب ہونے کی حالت میں پانی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سُرخنی مائل جھوڑے فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



جب فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کو گرم کرتے ہیں تو یہ بھی پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تجربہ ۳۸۵ میں جو سیاہی مائل سُرخ رنگ ٹھوس حاصل ہوا تھا وہ یہی فیرک آکسائیڈ تھا:-



ان تجربوں میں یہ بات بھی تمہاری نگاہ میں آئی ہوگی کہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) کا رنگ اس مرکب کی تیاری کے طریقہ پر موقوف ہے۔ لیکن جب اس کی مختلف شکلوں کو پس کر باریک سفوف بنا دیا جاتا ہے تو ان سب میں سُرخنی کی جھلک پائی جاتی ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) جو بیراکسیس کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے وہ جلا کے کاموں میں

استعمال کیا جاتا ہے اور ”روغنی رنگ“ بنانے میں بھی کام آتا ہے۔

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ترشوں میں بمشکل حل ہوتا ہے۔ اس کے لئے بہترین محلول کھولتا ہوا مریمیکو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔

لوہے کا زنگ بیشتر فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) اور پانی کے مرکب پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس میں کچھ کچھ فیرس کاربونیٹ (Ferrous Carbonate) کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

۳۹۲۔ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ۔

تجربہ ۲۸۶۔ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate)

کی دو گرام قلیں تول کر پانی میں حل کرو۔ پھر محلول کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ترشا کر اُس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ترشہ ڈالو اور یہاں تک جوش دو کہ نائٹریک ترشہ کے چند قطرے اور ڈال دینے پر بھی اُس سے سُرخنی مائل بھورے رنگ کا دُخان نہ نکلے۔

اب اِس محلول میں کاوی پوٹاش (Potash) کا اتنا محلول ڈالو کہ رسوب بنتا شروع ہو جائے۔ پھر اِس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ کاوی پوٹاش کے پلانے سے جو ذرا سا رسوب بن گیا ہے وہ عین حل ہو جائے۔ کاوی پوٹاش پلانے سے

زائد نائٹریک ترشہ کی تعدیل مقصود ہے تاکہ بعد میں جو
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) بلایا جائیگا اُسے آکسائیڈائز
(Oxidise) نہ کر دے۔

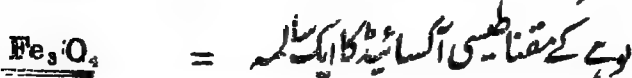
اب فیرس سلفیٹ کی اگراں قلیں تول کر پانی میں
حل کرو اور اس محلول کو اُس محلول میں ملاؤ جو تم نے
پہلے تیار کیا ہے۔ پھر ان محلولوں کو ہلا کر اچھی طرح
ملا دو اور اس کے بعد اُس میں کاوی پوٹاش ملاؤ۔ کاوی
پوٹاش ملانے سے محلول میں سیاہ رسوب بن جائیگا۔
اس رسوب کو تقطیر کے عمل سے جدا کرو اور پانی سے
دھو ڈالو۔ پھر بن جنٹر پر رکھ کر خشک کر لو۔

اس سیاہی مائل بھورے ٹھوس کو پیس کر سفوف
کر دو۔ پھر اسے مقناطیس دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
مقناطیس اس سفوف کے ذروں کو اپنی طرف کھینچ لیگا۔
یہ مقناطیسی ٹھوس جو تم نے تیار کیا ہے لوہے
کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 ہے جس کے ساتھ
ذرا سا پانی بھی ترکیب کھائے ہوئے ہے۔ اس کی تیاری
کے دوران میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں ان کی تفصیل
حسب ذیل ہے:-

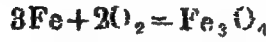
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) جسے تم نے
نائٹریک ترشہ کے ساتھ جوش دیا ہے آکسائیڈائز
(Oxidise) ہو کر فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) میں

تبدیل ہو گیا ہے۔ یہ فیرک سلفیٹ دو گرام فیرس سلفیٹ سے بنا ہے اور یہ ظاہر ہے کہ فیرک سلفیٹ کا ایک سالمہ فیرس سلفیٹ کے دو سالموں سے بنتا ہے۔ اس میں تم نے ایک گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) ملایا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس محلول میں تم نے کاوی پوٹاش کا محلول ملایا ہے اس میں فیرس اور فیرک سلفیٹس (Ferric sulphates) کے سالمات کی تعداد مساوی ہے۔

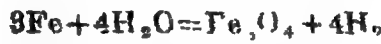
اس محلول میں کاوی پوٹاش ملانے کا نتیجہ یہ ہے کہ سیاہ رسوب بن گیا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس رسوب کو ہم فیرس اور فیرک ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے مساوی سالمات کا مرکب تصور کر سکتے ہیں۔ اسی رسوب کو بن جتنے پر رکھ کر خشک کرنے سے لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ حاصل ہوا ہے۔ اس بناء پر لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ فیرس آکسائیڈ اور فیرک آکسائیڈ کے ایک ایک سالمہ سے مرکب ہے :-



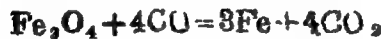
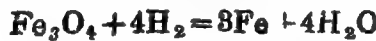
لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ 'وہی آکسائیڈ' ہے جو
لوہے کے 'ہوا میں جلنے' (تجربہ ۳۵) سے بنتا ہے :-



جب گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ یا کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے ہیں تو اُس وقت
بھی لوہے کا یہی آکسائیڈ (Oxide) پیدا ہوتا ہے :-



دوسری طرف یہ حال ہے کہ لوہے کے مقناطیسی
آکسائیڈ یا لوہے کے کسی اور آکسائیڈ کو گرم کر کے اُس
پر ہائیڈروجن یا کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) گزارو
تو آکسائیڈ دھات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروجن گزارنے
سے بھاپ بنتی ہے اور کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)
گزارنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے :-



یہ کیمیائی تعامل کے انعکاس کی مثالیں ہیں جس کی طرف
ہم نے دفعہ گہ میں اشارہ کیا تھا۔ ان تعاملوں کے انعکاس کو
تعبیر کرنے کے لئے ان مساواتوں کو ہم ذیل کے طور پر لکھ سکتے ہیں :-



اس طرزِ تحریر کا مفہوم یہ ہوگا کہ دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور بائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزوں کے تعامل سے دائیں ہاتھ کی طرف لکھی ہوئی چیزیں بنتی ہیں۔

تجربہ ۳۸۷۔ گزشتہ تجربے میں جو لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ تم نے تیار کیا ہے اُس پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ ڈالو۔ آکسائیڈ مذکور حل ہو جائیگا اور بھورے رنگ کا محلول بنائیگا۔ اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ پرمینگانیٹ (Permanganate) بے رنگ ہو جائیگا۔

محلول کا بھورا رنگ اس بات کی دلیل ہے کہ اس میں فیریک سلفیٹ (Ferric sulphate) موجود ہے اور پرمینگانیٹ (Permanganate) کا بے رنگ ہو جانا فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ جب سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ میں حل ہوتا ہے تو اس طرح

عمل کرتا ہے کہ گویا فیرس اور فیک آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے۔ اور اس مرکب کے طریق پیدائش (تجربہ ۳۸۶) کو نگاہ میں رکھ کر ہم صاف کہہ سکتے ہیں کہ ہونا بھی یہی چاہئے۔

دوسرے ٹرشنوں کے ساتھ بھی یہ آکسائیڈ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

۳۹۳۔ لوہے کے کلورائیڈز

تجربہ ۳۹۳ میں ہم نے لوہے کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل کرنے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) تیار کیا تھا۔ اس سے سو سبز قلمیں حاصل ہوئی تھیں ان کی ترکیب ضابطہ $FeCl_2 \cdot 4H_2O$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔ پھر تجربہ ۱۹۸ میں ہم نے لوہے کے گرم کٹے ہوئے تار پر خشک ہائیڈرجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) گزار کر تابیدہ فیرس کلورائیڈ تیار کیا تھا جو سفید چمکانا قلموں کی شکل میں حاصل ہوا تھا۔

تابیدہ نمک اور سبز قلمیں دونوں نمکیر ہیں اور دونوں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔

تجربہ ۳۸۸۔ لوہے کو ہائیڈروکلورک

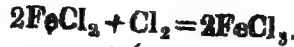
(Hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کا محلول تیار کرو۔ پھر اس سے کچھ حصہ میں یہاں تک کلورین (Chlorine) گزارو کہ محلول سے

اس گیس کی بو آنے لگے۔ دیکھو محلول جو پہلے تقریباً بے رنگ تھا اب بھورا ہو گیا ہے۔ اسے اب یہاں تک گرم کرو کہ کلورین کی بو غائب ہو جائے۔ پھر محلول کو دو حصوں میں بانٹ لو۔ ایک حصہ میں کاوی پوٹاش اور دوسرے میں ہائیڈروکلورک تھرشد اور ذرا سا پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا محلول ملاؤ۔ فیرس کلورائیڈ کے محلول کا جو حصہ بچا ہوا ہے اُسے بھی دو حصوں میں بانٹ کر ان میں بھی یہی چیزیں ڈالو۔ اور دونوں صورتوں کے نتائج کا مقابلہ کرو۔

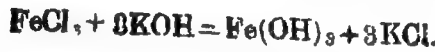
دیکھو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کاوی پوٹاش کے ساتھ سبز رسوب دیتا ہے۔ اور پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ لیکن جب اُسے کلورین سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اُس میں کاوی پوٹاش کے ملنے سے بھورے رنگ کا رسوب بنتا ہے۔ اور محلول پوٹاسیم پرمینگانیٹ کو بے رنگ نکھلیں کرتا۔ ان واقعات کی توجیہ یہ ہے کہ فیرس کلورائیڈ کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) بن گیا ہے۔ بھورے رنگ کا محلول

۱۔ گرم کرنے میں کوئی رسوب کا شائبہ نظر آئے تو ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تھرشد ڈال کر اُسے پھر حل کر دو۔

اسی فیک کلورائیڈ کا محلول ہے :-

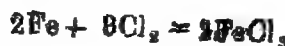


فیرس سلفیٹ کی طرح فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) بھی کاوی اپناش کے تعامل سے فیرس ہائیڈرآکسائیڈ (Ferrous Hydroxide) بناتا ہے۔ اور فیک کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ فیک سلفیٹ کی طرح فیک ہائیڈرآکسائیڈ (Ferric hydroxide) کا بھورا بھورا رسوب پیدا کرتا ہے :-



علاوہ بریں فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اس اعتبار سے بھی فیرس سلفیٹ کا مشابہ ہے کہ یہ بھی مقولانہ عمل کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ فیک کلورائیڈ اور فیک سلفیٹ (Ferric sulphate) دونوں میں یہ خاصیت نہیں۔

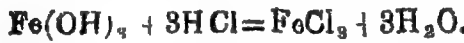
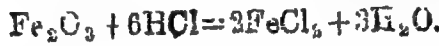
تجربہ ۱۶۸۔ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اس میں اگر لوہے کا تار بہت گرم کر دیا جائے اور گرم تار پر خشک کلورین گزاری جائے تو اس سے نابیدہ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کی قلمیں تیار ہو سکتی ہیں۔ ان قلموں کا رنگ سیاہ ہوتا ہے :-



نابیدہ فیک کلورائیڈ کی قلمیں بہت نمگیر ہیں اور

پانی میں فوراً حل ہو جاتی ہیں۔ ان کا محلول 'سرخی' اُل مچھورا ہوتا ہے اور اگر ہلکایا ہوا ہو تو زرد نظر آتا ہے۔

یہی محلول 'فیرک آکسائیڈ' کو 'مرکنز ہائیڈروکلورک' ترشہ میں ڈال کر گرم کرنے سے یا 'فیرک ہائیڈروآکسائیڈ' کو بھکائے ہوئے یا 'مرکنز ہائیڈروکلورک' ترشہ میں بلانے سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔



'فیرک کلورائیڈ' (Ferric Chloride) کے محلول سے جن حالات کے تحت میں قلمیں بنتی ہیں انہیں بدل بدل کر کئی قلمدار آبیہ، 'فیرک کلورائیڈ' (Ferric Chloride) تیار کر لئے گئے ہیں۔ وہ مرکب جس میں قلمدار کا پانی سب سے زیادہ ہوتا ہے اُس کی ترکیب 'ضابطہ' $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر ہوتی ہے۔

سٹائیوس فل کے متعلق سوالات

- ۱۔ پٹواں 'لوہے' ڈھلے ہوئے 'لوہے' اور فولاد کے خواص اور استعمال بتاؤ۔
- ۲۔ مفصل بیان کرو کہ 'لوہے' پر 'ترشے' کیا کیا عمل کرتے ہیں؟

۳۔ فیرس سلفیٹ اور فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate)

تیار کرنے کے قاعدے بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایک کو دوسرے میں کس طرح تبدیل کر سکتے ہیں۔ ان دونوں نمکوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح تمیز کرو گے ؟

۴۔ لوہے کے مرکبات کی مدد سے آکسیڈیشن (Oxidation) اور تخیل کے مفہوم کی توضیح کرو۔

۵۔ لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی تیاری کے طریقے بتاؤ۔ اور ان کے خواص کا مقابلہ کرو۔

۶۔ لوہے کے کلورائیڈز (Chlorides) کس طرح تیار کئے جاتے ہیں ؟ ان نمکوں کی شکل و صورت کیا ہوتی ہے ؟ ان نمکوں کے محلولوں میں اگر کاوی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو مفصل اور موجبہ بیان کرو کہ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔



اٹھائیویں فصل

میگنیشیم - جست - سیسہ - تانبا -
اور

ان کے آکسائیڈز

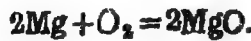
میگنیشیم

MAGNESIUM

۳۹۴۔ میگنیشیم کے خواص
میگنیشیم کے بہت سے خواص اس سے پہلے بیان ہو چکے
ہیں۔ یہ ایک چمکدار سفید اور ہلکی دھات ہے۔ اس کی
کثافت اضافی ۷۵۰ ہے۔ ۶۳۳° حر کی تپش پر پگھلتا ہے۔
خشک ہوا میں اس میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن اگر
مرطوب ہوا میں رکھا ہو تو اس کا اوپر اوپر کا حصہ آکسائیڈائز

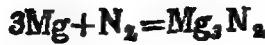
(Oxidise) ہو جاتا ہے۔
 تم بڑھ چکے ہو کہ میگنیشیم کو جب ہوا میں رکھ کر
 گرم کیا جاتا ہے تو وہ فوراً جل اٹھتا ہے۔ اب آؤ اس تغیر
 کو ذرا زیادہ غور کی نگاہ سے دیکھیں۔

تجربہ نمبر ۳۸۹ میگنیشیم (Magnesium)
 کے چھوٹے سے فیٹہ کو کٹھالی کے ڈھکنے میں رکھ کر بنی
 شعلہ سے گرم کرو۔ فیٹہ فوراً جل اٹھیں گا چکدار سفید شعلہ
 دیگا اور اس سے سفید دُخان پیدا ہوگا۔ جب میگنیشیم
 جل پکے تو شعلہ ہٹا لو۔ کٹھالی کے ڈھکنے میں سفید رنگ
 ہلکا سا سفوف نما مٹفل رہ جائیگا۔ اسے چاقو سے کاٹ
 دو تو اندر سے اس کا رنگ زردی مائل سبز ہوگا۔ اس
 مٹفل کو دوبارہ گرم کرو تو اس کے زردی مائل سبز حصے
 تاباں ہو کر سفید ہو جائیں گے۔
 سفید دُخان اور سفید مٹفل جو اس تجربہ میں پیدا
 ہوا ہے وہ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) ہے۔
 یہ ہوا کی آکسیجن اور میگنیشیم کے ترکیب کھانے سے
 پیدا ہوا ہے۔



مٹفل کا زردی مائل سبز حصہ میگنیشیم نائیٹرائڈ
 (Magnesium nitride) پر مشتمل ہے۔ میگنیشیم جب ہوا
 میں جلتا ہے تو اُس کا کچھ حصہ ہوا کی نائیٹروجن کے ساتھ

بھی ترکیب کھا جاتا ہے :-



میگنیشیم نائٹرائیڈ (Magnesium nitride) کو جب ہوا میں رکھ کر اچھی خاصی حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہ آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور اس نئے آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اس سفوف کو تاباں کر دیتی ہے :-

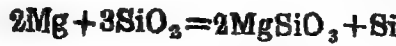


میگنیشیم میں، نائٹروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جانے کی جو خاصیت تم نے دیکھی ہے یہ ایک ایسی خاصیت ہے جو صرف چند عناصر میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے عناصر کی ایک مثال کیلشیم (Calcium) ہے جو دفعہ ۳ میں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔

جلتے ہوئے میگنیشیم سے جو روشنی پیدا ہوتی ہے اس سے آتشبازی میں، اور دور سے اشارے کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ یہ روشنی کیمیائی شمعاعوں سے بھرپور ہوتی ہے۔ اس لئے عکاسی (فوٹو گرافی) میں بھی اس سے فائدہ اٹھایا جاتا ہے۔

میگنیشیم جب سفوف کی شکل میں ہوتا ہے تو بلند پیش پر پہنچ کر طاقتور محول بن جاتا ہے۔ مثلاً سیلیکن (Silicon) ایک ایسا عنصر ہے جس کی تخلص نہایت مشکل ہے۔ لیکن

جب سیلیکا (Silica) اور میگنیشیم کے سفوف کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو سیلیکا سے سیلیکن بہ آسانی جدا ہو جاتا ہے :-



بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں میگنیشیم کے سفوف کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ دھات میں تحویل ہو جاتے ہیں۔ پانی اور ترشوں کے ساتھ میگنیشیم (Magnesium) جو کچھ سلوک کرتا ہے اُس کی کیفیت سے اوقات ۳۵، ۵۳، ۲۴۰ میں ہم مفصل بحث کر چکے ہیں۔

۳۹۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ 'MgO' ————— تم دیکھ چکے ہو کہ یہ مرکب ایک سفید سفوف ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلانے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب پانی کے ساتھ بہت آہستہ ترکیب کھاتا ہے اور اس اعتبار سے آہستہ چوڑنے کا مشابہ نہیں۔ آہستہ چوڑنے کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ پانی کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتا ہے۔ علاوہ بریں میگنیشیم آکسائیڈ اور پانی کی ترکیب سے پیدا ہونے والا مرکب یعنی میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Magnesium hydroxide) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور نیچے ہوئے چوڑنے یعنی کیلیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide) کی اچھی خاصی مقدار حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا تو یہ حال ہے کہ وزنا اس کے ایک حصہ کو حل کرنے کے لئے ۵۵ ہزار حصہ پانی درکار

ہے۔ اور کیل سیٹم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ایک حصہ کو ۱۰۰ حصہ پانی حل کر لیتا ہے۔

میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف سے قلعوی خواص پائے جاتے ہیں۔

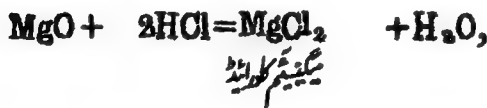
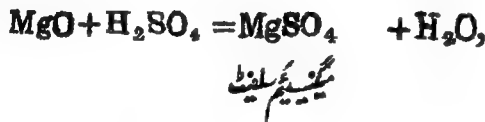
میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxido) ایک نہایت ناقابلِ گداحت مرکب ہے۔ اس لئے کُٹھالیاں وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے بہت تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ مرکب روشنی کے کاموں میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے۔ اسے دواء بھی استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۹ — الگ الگ استحانی نلیوں

میں ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ، ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشہ، اور ہلکایا ہوا نائٹریک ٹرشہ لے کر ان میں میگنیشیم آکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ اور نلیوں کو ملاتے جاؤ۔ تینوں ٹرشوں میں میگنیشیم آکسائیڈ ایک خاص حد تک حل ہوتا جائیگا۔ اور جب یہ حد آجائگی تو پھر گرم کرنے پر بھی حل نہ ہوگا۔ اب تینوں استحانی نلیوں کے مافیہ کو تقطیر کرلو۔ اور پھر تینوں مقطروں کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ان کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں باقی رہ جائیں۔ اس کے بعد انہیں ٹھنڈا ہونے دو۔ تھوڑی سی دیر میں تینوں مقطروں سے قلیں بن کر جدا ہونے لگیں گی۔ ان قلیوں

کو مائع سے جدا کر کے تقطیری کاغذ سے خشک کرو اور پھر انہیں پانی میں حل کر کے رتھی کاغذ سے ان کے محلولوں کا امتحان کرو۔ پھر ہر ایک میں تھوڑا تھوڑا سا کادی پوٹاش پلاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر سلفیٹ (Sulphate) کلورائیڈ (Chloride) اور نائٹریٹ (Nitrate) کے طور پر ان محلولوں کا امتحان کرو۔

میگنیشیم آکسائیڈ ان تینوں ٹرسوں میں حل ہو جاتا ہے اور نمک بنا دیتا ہے۔ یہ نمک محلول سے قلموں کی شکل میں جدا ہوتے ہیں اور قلموں میں قلماء کا پانی بھی ہوتا ہے : —



میگنیشیم نائٹریٹ

یہ تینوں نمک پانی میں فوراً حل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کے محلول رتھی کے لئے تبدیلی ہوتے ہیں۔ ان کے محلولوں میں اگر کادی پوٹاش کا محلول پلا دیا جائے تو ان سے میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً میگنیشیم نائٹریٹ کے محلول میں تعادل

کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے:-



ان تینوں نمکوں میں سلفیٹ (Sulphate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس کی کلیں جو ضابطہ $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر کی جاتی ہیں عرب عام میرا ایلٹومی نمک کے نام سے مشہور ہیں۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ نمک پہلے پہل ایلٹوم واقعہ انگلستان کے سعدنی چشمہ میں دریافت ہوا تھا۔ یہ نمک دواء بھی کام آتا ہے اور رنگبری کے کاموں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

جست

۳۹۶۔ جست کے خواص — جست

ایک سفید رنگ کی دھات ہے جس میں آسمانی رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ ۱۹° م پر پگھلتا ہے اور یہ تپش میگنیشیم کے نقطہ انجماد سے بہت پست ہے۔ معمولی تپشوں پر جست کسی قدر پھوٹک ہوتا ہے۔ لیکن تقریباً

۱۰۰ تا ۱۵۰ مہر پر پہنچ کر متروک بھی ہو جاتا ہے اور متورق بھی۔ جب ۲۰۰ مہر سے اوپر جاتا ہے تو اس کی قوت اتصال جاتی رہتی ہے۔ پھر اسے بہ آسانی پیس کر سفوف بنا سکتے ہیں۔ معمولی تپشوں پر ہوا اس پر بہت کم اثر کرتی ہے۔ اسی بناء پر جستی لوہے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ جستی لوہا بنانے کے لئے لوہے کو پگھلے ہوئے جست میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس طرح لوہے پر جست کا پتلا سا غلاف چڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۳۹۱ — جست کے پتلے پتلے

ٹکڑوں کو چینی کی گٹھالی میں رکھ کر پتلے، نمونی شعلہ سے گرم کرو۔ پھر دھونکنی کے شعلہ سے جہاں تک ممکن ہو تیز حرارت پہنچاؤ۔ جب گٹھالی سفید انگارا ہو جائیگی تو جست جلنے لگیگا۔ جلنے کے وقت اس سے سبزی مائل سفید شعلہ نکلیگا اور سفید دُخان کے بادل اُٹھیں گے۔ آخر میں گٹھالی کے اندر سفید سفوف نما ثقل رہ جائیگا۔

سفید ثقل اور سفید دُخان زینک آکسائیڈ (Zinc oxide)

ہے۔ تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جست اور ترشوں کے تعامل سے ہم دفعات ۵۳

۲۲۱، ۲۳۵، ۲۵۳ میں بحث کر چکے ہیں۔ اب اس کے اعادہ کی ضرورت نہیں۔ یہ بات البتہ یاد رکھنے کے قابل ہے

کہ معمولی جست جس میں لوہے وغیرہ کے ٹوٹ ہوتے ہیں اُسے تو ہلکائے ہوئے سلفیورک اور ہائیڈروکلورک تڑشے بہت جلد حل کر لیتے ہیں لیکن خالص جست پر یہ تڑشے کوئی عمل نہیں کرتے۔ اس بوالعجبی کے اسباب سے ہم اگلی کتابوں میں بحث کریں گے۔

۳۹۷۔ زینک آکسائیڈ ZnO

جسے ۳۹۲ تھوڑے سے زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر اسے تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک تڑشہ میں بھی زینک آکسائیڈ ڈالو اور اتنا ڈالو کہ اُس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ رہے۔ پھر محلول کو مر تبجز کرو اور قلمانی کے لئے رکھ دو۔

زینک آکسائیڈ (Zinc oxide) سفید نقطہ سفوف ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا اور تڑشوں میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔ تڑشوں میں حل ہو کر نمک بنا دیتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں زینک آکسائیڈ حل کرنے سے زینک سلفیٹ (سفید توتیا) حاصل ہوتا ہے جس کے محلول سے بے رنگ قلمیں بنتی ہیں۔ ان قلموں کی ترکیب ضابطہ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ سے تعمیر کی جاتی ہے :-



سلفیورک ٹرٹھ کی بجائے اگر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ یا نائٹریک ٹرٹھ استعمال کیا جائے تو اسی طرح ان ٹرٹھوں کے نمک بھی بن جاتے ہیں۔ پھر محلولوں کو اگر تبخیر کر لو تو شربت نما مایع حاصل ہوتے ہیں جن سے بے رنگ قلیں مل سکتی ہیں۔ لیکن ان نمکوں کی قلیں مقابلہ مشکل سے بنتی ہیں۔ کیونکہ یہ دونوں نمک حد درجہ نمگیر ہیں۔ اور کلورائیڈ تو اس خاصیت میں نائٹریٹ (Nitrate) سے بھی برتر ہوتا ہے۔

زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) روغن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے اور اس مطلب کے لئے سفیدہ کے مقابلہ میں قابل ترجیح ہے۔ سفیدہ سلفرئیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتا ہے اور یہ سیاہ نہیں ہوتا۔ کیونکہ زنک سلفائیڈ (Zinc sulphide) بھی سفید ہے۔

سیسا

۳۹۸۔ سیسے کے خواص — سِیَا

ایک نرم اور سیاہی اعلیٰ مٹیالے رنگ کی دھات ہے جس

کی تازہ کٹی ہوئی سطح میں تیز دھاتی دمک پائی جاتی ہے۔
 ہوا میں اس دھات کی سطح اپنی اصلی حالت پر نہیں رہتی۔
 پانی میں اگر ہوا موجود ہو تو پانی بھی اس کی سطح پر عمل
 کرتا ہے۔ خصوصاً جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ٹھہلا
 ہو یا وہ زیادہ موثر ہوتا ہے۔ پانی میں بعض نمک گھلے
 ہوں تو اس صورت میں بھی پانی اس دھات پر بخوبی
 عمل کر سکتا ہے۔ سیسے کی یہ خاصیت نہایت اہم ہے۔
 کیونکہ پینے کا پانی جہاں نلوں سے ہٹا کیا جاتا ہے وہاں زیادہ
 نہیں تو کچھ دور تک سیسے کے نل استعمال ہوتے ہیں۔
 اس لئے اگر ضروری انتظام نہ کیا جائے تو اس بات کا
 امکان رہتا ہے کہ پانی میں سیسے کے مرکبات حل جائیں گے۔
 چنانچہ ایک تو لیڈ ہائیڈروآکسائیڈ (Lead hydroxide) کا بن
 جانا ممکن ہے اور یہ مرکب پانی میں کسی حد تک قابلِ حل
 بھی ہے۔ لیڈ کاربونیٹ (Lead carbonate) بھی بن جاتا ہے
 اور وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں پانی میں حل ہو جاتا
 ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر پہلے سے مناسب انتظام
 نہ کر دیا جائے تو پینے کے پانی میں سیسے کے زہریلے مرکب
 شامل ہو جائیں گے۔ لیکن اگر پانی میں مستقل بھاری پن (دفعۃً) لا
 ہو تو ظاہر ہے کہ نلوں کی اندرونی سطح پر لیڈ سلفیٹ کی تہ
 جھم جائیگی اور وہ نلوں کو پانی کے مزید چھلانا عمل سے محفوظ
 رکھیں گی۔

سیسہ بہت متورق ہے لیکن اس میں لوچ بہت کم ہوتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۵/۱۱ ہے اور ۳۲۷° پر پگھلتا ہے۔ نرنی 'تورق' اور پست نقطہ اامت نے اس دھات کو بہت مفید بنا دیا ہے۔ اس لئے بہت سی مفید چیزوں کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً نلوں اور بندوں کی گولیوں کے لئے بہت کام آتا ہے۔

۳۹۹۔ سیسے پر ترشوں کا عمل

تجربہ ۳۹۳۔ سیسے کو طاقتور اور

ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک، نائٹریک، اور سلفیورک ترشوں میں ڈال کر دیکھو کہ سرد اور گرم دونوں حالتوں میں اس پر کیا اثر ہوتا ہے۔

دیکھو سیسہ گرم مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ میں خفیف سی حد تک قابل حل ہے اور اس کے محلول سے ٹھنڈا ہونے پر تھوڑی سی سفید تلیں (لیڈ کلورائیڈ کی) حاصل ہوتی ہیں۔ گرم مرکب سلفیورک ترشہ بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے اور ایک سفید سی چیز (لیڈ سلفیٹ) بنا دیتا ہے۔ علاوہ بریں تعامل کے وقت سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بھی بنتی ہے۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ خواہ مرکب ہو خواہ ہلکایا ہوا

دونوں صورتوں میں گرم کرنے پر سیسے کو جلد حل کر لیتا ہے اور اگر ٹھنڈا ہو تو آہستہ آہستہ حل کرتا ہے۔ دونوں صورتوں میں سُرخ مائل مجبورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اگر

مرکز نائٹریک ٹرشر استعمال کیا جائے تو لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کے علاوہ نائٹروجن پر آکسائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے سُرخي مائل بھورے رنگ کا دُخان بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اور اگر نائٹریک ٹرشر ہلکایا ہوا ہو تو زیادہ تر نائٹریک ٹرشر کے ادنیٰ تحویلی حاصل یعنی نائٹریکس آکسائیڈ، آزاد نائٹروجن، وغیرہ پیدا ہوتے ہیں۔ اور سُرخي مائل بھورے دُخان کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ محلول کو تبخیر کے بعد ٹھنڈا کرنے پر لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی سفید قلیس بن جاتی ہیں۔

۴۰۰۔ سیسے کے آکسائیڈز

تجربہ ۱۷۔ میں ہم نے اس بات کی تحقیقات کی تھی کہ سیسے کو ہوا میں محرم کرنے سے کیا ہوتا ہے۔ اور آخر میں ہم اس نتیجہ پر پہنچے تھے کہ ایک زرد رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ یہ ٹھوس لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) PbO ہے :-

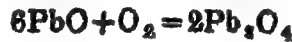


سُرخ حرارت پر پہنچ کر لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پگھل جاتا ہے اور سُرخ مایع پیدا کرتا ہے جو ٹھنڈا ہونے پر زرد رنگ کا پرتدار ٹھوس بن جاتا ہے۔ اس شکل میں اسے ہر دار سنگ یا ہردہ سنگ یا ہر تک

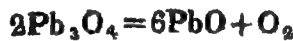
کہتے ہیں -

لیڈ مائٹاکسائیڈ (Lead monoxide) پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور اس کے حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اس میں خفیف خفیف سے قلوبی خواص پائے جاتے ہیں -

لیڈ مائٹاکسائیڈ کو ہوا کی رو میں رکھ کر چوبیس گھنٹوں تک سُرخ حرارت پر رکھا جائے تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سیسے کے ایک اور آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے - اس آکسائیڈ کو سیٹلورڈ کہتے ہیں - اسے ضابطہ Pb_3O_4 سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



سیٹلورڈ سُرخ قلمدار سفوف ہے جو گرم کرنے پر سیاہ ہو جاتا ہے اور تحلیل ہو کر سیسے کے زرد آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-



سیٹلورڈ پانی میں ناقابلِ حل ہے -

۴۰۱ - سیسے کے آکسائیڈز پر نائٹریک ٹرٹھ

کا عمل ————— تجربہ عسکالک میں تم دیکھ چکے ہو کہ مرہ سنگ ہلکائے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے اور لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) کی



اس سے قمر سمجھ سکتے ہو کہ سینڈور اس طرح عمل کرتا ہے کہ گھو یا لیڈ مانا آکسائیڈ (۲ سالمے) اور لیڈ پر آکسائیڈ (۱ سالمہ) کا مرکب ہے۔

جب لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کو گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسین نکلتی ہے اور جو تفل رہ جاتا ہے وہ لیڈ مانا آکسائیڈ (Lead monoxide) پر مشتمل ہوتا ہے :-



لیڈ پر آکسائیڈ پانی میں ناقابل حل ہے۔
۴۰۲۔ سیسے کے آکسائیڈز پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل

تجربہ ۳۹۵ ————— تھوڑے سے

مردہ سنگ کو مرترکڑ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ میں ڈال کر جوش دو۔ مردہ سنگ حل ہو جائیگا۔ اور جب محلول ٹھنڈا ہوگا تو اس سے سفید قلمیں پیدا ہونگی۔ اب اوپر اوپر کے مایع کو تتھار کر کسی دوسرے برتن میں کرلو اور قلموں پر ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو قلمیں حل نہیں ہوتیں۔ اب پانی کو جوش دو۔ دیکھو جب پانی جوش کھاتا ہے تو

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

ان قلموں کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن جب وہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو اُس میں پھر قلمیں بن جاتی ہیں۔

یہ لیڈ کلورائیڈ (Lead Chloride) کی قلمیں ہیں۔ یہ نمک ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے اور گرم پانی میں جلد حل ہو جاتا ہے :-



گرم مُرتکز ہائیڈروکلورک ٹرشہ اور سینڈور کے تعامل کی بحسب تجربہ ۱۹۵۱ء میں گزربلی ہے۔ سینڈور بھی گرم مُرتکز ہائیڈروکلورک ٹرشہ میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے کے وقت کلورین نکلتی ہے اور لیڈ کلورائیڈ بنتا ہے۔

لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) بھی گرم مُرتکز ہائیڈروکلورک ٹرشہ کے ساتھ اسی طرح سلوک کرتا ہے۔

تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



۴۰۳۔ سیسے کے آکسائیڈز پر سلفیورک تڑشہ

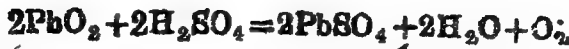
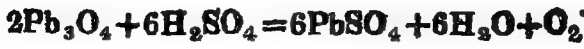
کا عمل

تجربہ ۲۹۶۔۔۔۔۔ اب اس بات کا

امتحان کرو کہ جیسے کے ان تین آکسائیڈز (Oxides) پر گرم مرکبزن سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کیا عمل کرتا ہے۔

۱۔ تینوں آکسائیڈز (Oxides) سفید ناقابلِ حل سفوف
یعنی لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل ہو جاتے

ہیں۔ اور سینڈور او لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) کے تعامل سے آکسیجن بھی پیدا ہوتی ہے :-



سے کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کا تعامل ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریش کے تعامل کا مشابہ ہے۔ چنانچہ لیڈ ماناگسائیڈ (Lead monoxide) نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پر آکسائیڈ (Peroxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور سینڈور پر آکسائیڈ (Peroxide) دیتا ہے اور ساتھ ہی نمک بھی بنا دیتا ہے جو ماناگسائیڈ (Monoxide) کا متجاوب ہے۔ لیکن یہ تغیر اتنے جلد پیدا نہیں ہوتے جتنے جلد نائٹریک ٹریش کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروکلورک اور سلفیورک ٹریشوں کے عمل سے جو نمک بنتے ہیں وہ ناقابلِ حل ہیں۔ اس لئے آکسائیڈ پر ان کی تجم جم جاتی ہے اور وہ تعامل کو سست کر دیتی ہے۔

ٹائٹا

۴۰۴۔ ٹائٹن کے خواص ————— ٹائٹا
ایک ایسا دھاتی عنصر ہے جو منعکس روشنی میں صُرخ نظر آتا ہے۔ لیکن اس کی نہایت باریک تختیوں میں سے جو روشنی گزرتی ہے وہ بنز ہوتی ہے۔ اس کی کثافت اضافی تقریباً ۹ ہے۔ یہ دھات بہت کڑی اور بہت تھوڑی ہے۔ اور برق و حرارت کے لئے دوسرے نمبر کی بہترین موصِل دھات ہے۔ اسی خاصیت کی وجہ سے اس سے برقی ٹٹا ہیں بنائی جاتی ہیں۔

ٹائٹا ۱۰۸۰۔ ص پر پگھلتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس دھات کا پگھلانا سمجھ آسان نہیں۔ لیکن اس کا باریک تار یا باریک پترا بنسنی شعلہ کے گرم ترین حصہ میں بخوبی پگھل سکتا ہے۔

معمولی تپشوں پر خشک ہوا اس دھات پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اگر ہوا میں رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوں تو اس کی سطح پر سبز اساسی کاربونیٹ (Carbonate) کی تہ جمع جاتی ہے۔

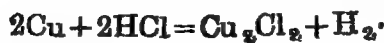
ٹائٹا خانگی استعمال کے برتن اور برقی مورچے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ برقی لمع کاری اور برقی طبع کاری

میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

۴۰۵۔ تانبے پر نریشوں کا عمل —
تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric) نریشہ ہلکایا ہوا ہوا مَرکز دوڑوں صورتوں میں تانبے پر بہت جلد حمل کرتا ہے۔ اور نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides) اور کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کا آسمانی رنگ محلول بنا دیتا ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ گرم مَرکز سلفیورک (Sulphuric) نریشہ تانبے پر عمل کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ کاپر سلفیٹ اور کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) بناتا ہے۔ اب آؤ اس تحقیقات کو مکمل کریں۔

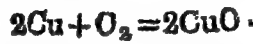
تجربہ ۲۹۷ — تانبے کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو ہلکائے سلفیورک نریشہ اور ہلکا — اور مَرکز ہائیڈروکلورک نریشہ میں ڈال کر تعامل کا امتحان کرو۔

دیکھو تینوں صورتوں میں تانبے پر بہت کم اثر ہوتا ہے۔ تاہم مَرکز ہائیڈروکلورک نریشہ تانبے کو بہت آہستگی کے ساتھ حل کر لیتا ہے۔ اور ان دونوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) بنتا ہے۔



۴۰۶۔ کیوپرک آکسائیڈ کی تیاری اور خاصیتیں

————— متانے کو جب ہوا میں گرم کرتے ہیں تو اُس پر مٹیالا ماسیاء چمکا بن جاتا ہے جو آسانی سے اُتر سکتا ہے اور پینے سے باسانی پس جاتا ہے (دیکھو تجربہ ۱۷)۔
یہ چیز کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO ہے۔



یہ مرکب کاپر نائٹریٹ (Copper Nitrate) کو گرم کرنے (تجربہ ۱۳۸) سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہی اس کی تیاری کا بہترین قاعدہ ہے۔

کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) بلند پتھوں پر طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ آسانی سے دھاتی حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ مثلاً اگر اسے ہائیڈروجن یا کوئلے کی گیس یا کاربن ڈائآکسائیڈ (Carbon monoxide) کی رو میں رکھ کر گرم کرو تو اس کی یہ خاصیت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

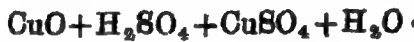
یہ مرکب نامیاتی چیزوں کی تشریح میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ نامیاتی چیزیں جب اس مرکب کو چھوتی ہوئی رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو اُن کا کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے۔ اور ہائیڈروجن جل کر پانی کی شکل میں آ جاتی ہے۔ اور کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) خود دھاتی حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کو جب تیز حرارت

پہنچا کر سُرخ کر دیا جاتا ہے تو وہ اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھو دیتا ہے اور کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) Cu_2O میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ کا رنگ سُرخ ہوتا ہے :-



۴۰۷۔ کیوپرک آکسائیڈ پر ترشوں کا عمل ———

کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ لیکن جیسا کہ تم تجربہ ۱۱۳ میں دیکھ چکے ہو ہلکے ہوئے سلفیورک ترشہ میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) یعنی نیلا تو تیا (نیلا تھوٹھا) بنا دیتا ہے :-



تجربہ ۳۹۸ ————— اب اس بات کو

تحقیق کرو کہ کیوپرک آکسائیڈ پر ہلکایا ہوا مائیڈروکلورک ترشہ اور ہلکایا ہوا نائیٹرک ترشہ کیا عمل کرتا ہے۔

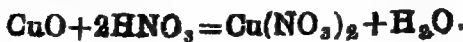
کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) ان دونوں ترشوں

میں نرم نرم آنچ دینے پر جلد حل ہو جاتا ہے اور محلولوں سے

کیوپرک کلورائیڈ کی 'سبزی مائل نیلی' قلیں $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

اور کیوپرک نائیٹریٹ (Cupric Nitrate) کی نیلی نیلی قلیں

بنتی ہیں :- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی طرح یہ دونوں نمک بھی پانی میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

تجربہ ۳۹۹ ————— کاپر سلفیٹ کے

محلول میں تھوڑا تھوڑا کر کے امونیا (Ammonia) کا محلول ملاؤ۔ دیکھو ابتدا میں ہلکے سے نیلے رنگ کا رسوب بنتا ہے جو اور امونیا ڈالنے پر پھر حل ہو جاتا ہے۔ اور اس کے حل ہونے سے گہرے نیلے رنگ کا محلول بن جاتا ہے۔ یہی تجربہ کیوپرک نائٹریٹ اور کیوپرک کلورائیڈ پر کرو۔ دیکھو یہاں بھی ویسے ہی نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔ اس گہرے نیلے رنگ کے محلول کی پیدائش کیوپرک (Cupric) نمکوں کا خاصہ ہے۔ اس کی پیدائش کے دوران میں جو تغیر وقوع میں آتے ہیں وہ بہت پیچیدہ ہیں اور ابھی کیمیا دانوں کی نگاہ کو اُن پر پورا پورا عبور حاصل نہیں ہوا۔

اٹھائیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ تانے اور سیسے کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ اور مختصر طور پر یہ بھی بتاؤ کہ سیسے کے ساتھ پانی کیا سلوک کرتا ہے۔

۲۔ جست اور میگنیشیم کن کن باتوں میں ایک دوسرے

کے مشابہ نہیں اور کن کن باتوں میں ایک دوسرے کے غیر مشابہ؟

۳۔ میگنیشیم کو آکسیجن میں جلائے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ اس چیز کا نام اور کیمیائی ضابطہ بتاؤ۔ یہ چیز کن کاموں میں استعمال ہوتی ہے؟

۴۔ میگنیشیم کو جب نائٹروجن میں رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟ ان دونوں عنصروں کے ترکیب کھانے سے جو چیز بنتی ہے اُس کا نام اور اُس کے خواص بیان کرو۔

۵۔ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) سے تم ایسوی نمک کس طرح تیار کرو گے؟ ایسوی نمک کے محلول میں کاوی سوڈے کا محلول ملانے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟ تعال کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بھی لکھو۔

۶۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ عام طور پر یہ مرکب کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۷۔ سیسے اور معمولی معدنی ترشوں کے تعال کی تفصیل بیان کرو۔

- ۸۔ مُردہ سنگ اور سیندو کم کس طرح تیار کرو گے؟ ان مرکبوں پر ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور نائٹریک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۹۔ تمہیں مُردہ سنگ دے دیا جائے تو اس سے لیڈ پر آکسائیڈ کس طرح تیار کرو گے؟
- ۱۰۔ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) اور سیندو پر سلفیورک اور ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کیا کیا عمل کرتے ہیں؟
- ۱۱۔ تانبے سے تم خالص کیوپریک آکسائیڈ (Cupric oxide) تیار کرنے کے لئے کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مرکب کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔



اُتیسویں فصل

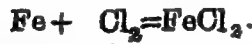
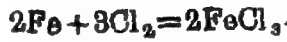
نمکوں کی بناوٹ کے قاعدے

۲۰۸۔ جن مختلف قاعدوں سے نمک بنتے ہیں گزشتہ فصلوں میں اُن کی بہت سی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب ہم ان قاعدوں کو ایک فصل میں جمع کر دیتے ہیں۔

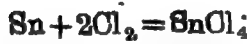
۲۰۹۔ پھلا قاعدہ

دھات اور اوصات کا بلا واسطہ ملاپ۔
یہ قاعدہ لوہنجی ترشوں کے نابیدہ نمک بنانے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی بناء اس واقعہ پر ہے کہ اکثر دھاتیں لوہنجوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ جب کوئی دھات کسی لوہجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو نمک بناتی ہے جن میں سے ایک کی ترکیب میں لوہجن کا تناسب دوسرے کی بہ نسبت زیادہ ہوتا ہے تو

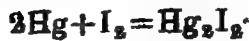
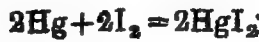
اس بات کا فیصلہ کہ آیا اعلیٰ نمک بنیگا یا ادنیٰ دھات اور نمجن کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہوتا ہے۔ مثلاً لوہے کے ساتھ کلورین (Chlorine) بہ افراط موجود ہو تو فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) $FeCl_3$ بنتا ہے اور اگر لوہا بہ افراط ہو تو فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$ پیدا ہوتا ہے :-



اسی طرح جب قلعی کے ساتھ کلورین بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride) $SnCl_4$ بنتا ہے اور جب کلورین کے مقابلہ میں دھات بہ افراط ہوتی ہے تو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) $SnCl_2$ پیدا ہوتا ہے :-



پارے اور آیوڈین (Iodine) کا تعامل اسی طرح کی ایک اور مثال ہے :-



بہت سے سلفائیڈز (Sulphides) بھی گندک کے ساتھ دھاتوں کے بالواسطہ ترکیب کھانے سے بن سکتے ہیں

(دیکھو تجربہ ۱۱۷ و ۱۲۶)۔

۴۱۰۔ دوسرا قاعدہ
دھاتوں اور ترشوں کا تعامل

جب ترشوں اور دھاتوں میں تعامل ہوتا ہے تو تعامل کا ایک نتیجہ متعال دھات کا نمک ہوتا ہے۔ بعض دھاتوں اور ترشوں کے تعامل سے نمک کے علاوہ صرف ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ترش یا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترش جب میگنیشیم 'جست' یا 'لوہ' کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ لیکن بعض حالتیں وہ بھی ہیں جن میں تعامل پیچیدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ تانبے اور مرچیز نائٹرک (Nitric) ترش یا مرچیز سلفیورک ترش کے تعامل کی یہی حالت ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس قسم کی اور بھی کئی مثالیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔

جو دھاتیں ایک سے زیادہ نوہنجی نمک بناتی ہیں جب وہ کسی نوہنجی ترش کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو ہر حال میں ان کا ادنیٰ نمک ہی بنتا ہے۔ مثلاً لوہے اور ہائیڈروکلورک ترش کے تعامل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$ پیدا ہوتا ہے۔ قلعی اور ہائیڈروکلورک ترش کے تعامل سے سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) $SnCl_2$ حاصل ہوتا ہے۔ اور یہ صورت عین حسب توقع ہے۔ کیونکہ ان

چیزوں کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن کی پیدائش ہے اور ہائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں طاقتور محمول ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ تعامل میں اگر اعلیٰ نمک کا کوئی شائبہ پیدا ہوگا تو ہائیڈروجن اُسے فوراً ادنیٰ نمک میں تحویل کر دیگی۔

جب کوئی طاقتور آکسیڈائزنگ (Oxidising) ٹریش کسی دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا نہیں ہوتی۔ اس کی دو وجہیں ہو سکتی ہیں۔

(۱) ہائیڈروجن اگر پیدا ہوتی ہے تو ٹریش اُسے پیدا ہونے کے ساتھ ہی آکسیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ (ب) تعامل کے پہلے درجہ میں ٹریش دھات کو

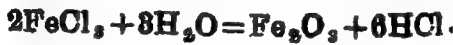
آکسیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اور خود ادنیٰ حالت میں تحویل ہو جاتا ہے۔ پھر دوسرے درجہ میں دھات کے آکسائیڈ اور ٹریش کے تعامل سے نمک بنتا ہے۔

آکسیڈائزنگ (Oxidising) ٹریش کے تعامل سے کسی دھات کے ادنیٰ یا اعلیٰ نمک کا پیدا ہونا دھات اور ٹریش کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔ اس مسئلہ کی توضیح ذیل کے تجربوں سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

تجربہ نمبر ۴۴ — پارے کی ذرا سی مقدار

کو بہت سے نائٹریک (Nitric) ٹریش میں ڈال کر اتنی دیر تک نرم نرم لہجے دو کہ پارا سب کا سب حل ہو جائے۔

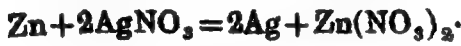
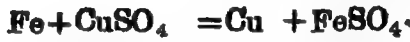
جب ٹررشہ کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے تو نمک کو نابیدہ کرنے کے لئے تیز حرارت کی ضرورت پڑتی ہے اور اس صورت میں نمک اور پانی میں تعامل ہو کر کوئی ٹررشہ اور دھات کا آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثلاً فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) کا یہی حال ہوتا ہے کہ اس کے محلول کو تبخیر کر لینے کے بعد جب اسے حرارت پہنچائی جاتی ہے تو فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ پیدا ہوتا ہے:-



تجربہ ۴۰۲ — تجربہ ۳۸۸ کے قاعدہ سے کچھ فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تیار کرو۔ پھر محلول کو تبخیر کرو اور حاصل شدہ نمک کو خوب حرارت پہنچاؤ۔ نمک میں سے ٹررشی دُخان (ہائیڈروجن کلورائیڈ) نکلنے لگیگا جب دُخان کا پیدا ہونا بند ہو جائے تو فضل کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر اسے پانی میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اور فیک کلورائیڈ (Ferric chloride) تو قابل حل ہے۔

۴۱۱۔ تیسرا قاعدہ — دھات کا تعامل کسی اور دھات کے نمک کے ساتھ — جس دھات کا آکسائیڈ (Oxide) کسی دوسری دھات کے آکسائیڈ سے زیادہ طاقتور اساس

ہوتا ہے وہ دھات عموماً اس دوسری دھات کو اس کے نمک سے ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ مثلاً لوہا کا پرفلیٹ (Copper sulphate) کے محلول سے تانبے کو نکال دیتا ہے۔ اور جست، سِلورنائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول سے چاندی کو خارج کر دیتا ہے:-



۴۱۲ - چوتھا قاعدہ

اسی آکسائیڈ اور ترشی آکسائیڈ کا بلا واسطہ امتزاج — بہت سے اسی آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ وہ ترشی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں اور نمک بنا دیتے ہیں۔ مثلاً اگر بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) BaO اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 کو ملا دیا جائے تو وہ اتنی تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ سب کا سب مادہ سُرخ گرم ہو جاتا ہے:-



بیریم سلفیٹ

اسی طرح، کیلیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) (اُنہجھے چُونے) CaO اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 میں بھی بہت جلد تعامل ہو جاتا ہے:-



کیلیم کاربائیٹ

۴۱۳۔ پانچواں قاعدہ اساسوں اور ترشوں کا تعامل

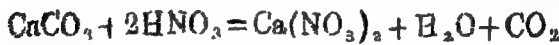
یہ قاعدہ سب سے زیادہ عام ہے۔ گزشتہ فصلوں میں اس کی بہت سی مثالیں آچکی ہیں۔

۴۱۴۔ چھٹا قاعدہ ترشہ کا تعامل کسی کمزور ترشہ کے نمک کے ساتھ

اس قاعدہ کی موٹی سی مثال کاربونیٹس (Carbonates) اور ترشوں کا تعامل ہے۔ اس قاعدہ سے بہت سے نمک تیار کئے جاتے ہیں۔

تجربہ ۴۰۳۔ گلاس میں ہلکایا ہوا

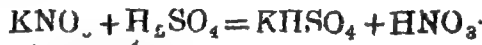
نائیٹرک (Nitric) ترشہ ڈال کر اس میں تھوڑی تھوڑی کر کے اس قدر کھریا ڈالو کہ مایع میں ابال کا پیدا ہونا بند ہو جائے۔ پھر گلاس کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اور مقطر کو چینی کی پیالی میں ڈال کر یہاں تک سبخی کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ خشک ہونے پر جو فضل رہ جائیگا وہ کیلسیم نائیٹریٹ (Calcium nitrate) ہے :-



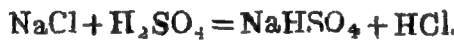
۴۱۵۔ ساتواں قاعدہ ترشہ کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر ترشہ کے نمک کے ساتھ

اس قاعدہ کی ایک مثال یہ ہے کہ کسی نائیٹریٹ (Nitrate) کو مرکب سلفوئک

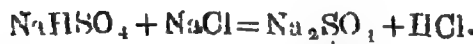
(Sulphuric) تڑشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نائٹریک تڑشہ سلفیورک تڑشہ کی بہ نسبت زیادہ طیران پذیر ہے۔ اس لئے وہ نمک کی ترکیب سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور نائٹریک کی بجائے سلفیورک تڑشہ کا نمک بن جاتا ہے۔ مثلاً، پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو سلفیورک تڑشہ کے ساتھ ملا کر نرم نرم آئچ دو تو پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen sulphate) بن جائیگا۔



دوسری مثال یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ سوڈیم کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-

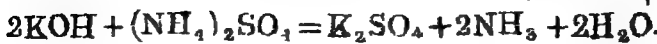


اور بلند تپش پر



۴۱۶۔ آٹھواں قاعدہ

اساس کا تعامل کسی زیادہ طیران پذیر اساس کے ساتھ — — کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کو امونیا (Ammonia) کے کسی نمک کے ساتھ ملا کر گرم کرو تو طیران پذیر اساس امونیا نمک سے خارج ہو جائیگی۔ اور پوٹاسیئم یا سوڈیم کا نمک بن جائیگا۔

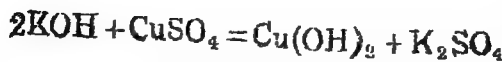


۴۱۷۔ نواں قاعدہ
اساس کا تعال کسی ناقابل حل اساس
کے نمک کے ساتھ — اکثر وصاتوں کے ہائیڈراکسائیڈز

(Hydroxides) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ اس لئے اگر کسی
وصات سے ناقابل حل ہائیڈراکسائیڈ بنتا ہو اور اُس کے
نمک کے محلول میں کسی قابل حل اساس مثلاً کادی پوٹاش
یا کادی سوڈے کا محلول ملا دیا جائے تو ظاہر ہے کہ دونوں
کے تعال سے دوئیلی تحلیل واقع ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوگا
کہ پوٹاسیئم یا سوڈیم کا نمک بن جائیگا اور ناقابل حل
ہائیڈراکسائیڈ (Hydroxide) رسوب بن کر بیٹھ
جائیگا۔ اس بات کو اصولاً یاد رکھو کہ :-

دوئیلی تحلیل سے جب کوئی ناقابل حل چیز بن
سکتی ہو تو بحکمِ عموم وہ ضرور بن جاتی ہے۔

مثلاً کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) کے محلول
میں اگر کادی پوٹاش کا محلول ملا دیا جائے تو کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ
 $Cu(OH)_2$ (Cupric hydroxide) کا رسوب بنتا ہے۔ اور
پوٹاسیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) محلول میں چلا
جاتا ہے :-

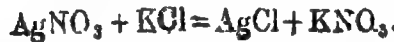


کیوپرک ہائیڈراکسائیڈ اور پوٹاسیئم سلفیٹ کو تقطیر کر کے
ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔

۴۱۸۔ دسواں قاعدہ —
 دو نمکوں کا تعامل — اگر دو نمکوں کے
 تعامل سے دو نئی تحلیل وقوع میں آتی ہو تو اس تحلیل کو
 ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-

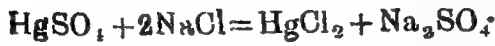


اب اگر A، B اور D کے مقابلہ میں C کمتر قابل حل
 یا زیادہ طیران پذیر ہے تو ظاہر ہے کہ اس
 قاعدہ سے ہم نمک C تیار کر سکتے ہیں۔ مثلاً، سلور
 کلورائیڈ (Silver chloride) $AgCl$ پانی میں حل نہیں ہوتا
 اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) $AgNO_3$ ، پوٹاشیم کلورائیڈ
 اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) KNO_3
 تینوں قابل حل ہیں۔ اس لئے سلور نائٹریٹ اور پوٹاشیم
 کلورائیڈ کے محلول ملا کر ہم سلور کلورائیڈ تیار کر سکتے ہیں۔
 سلور کلورائیڈ (Silver chloride) چونکہ ناقابل حل ہے
 اس لئے وہ رسوب بن جائیگا۔ پھر قابل حل نمکوں سے
 اُس کا جدا کر لینا کچھ مشکل نہیں :-



اب طیران پذیر نمکوں پر غور کرو۔ مرکبورک کلورائیڈ
 (Mercuric chloride) $HgCl_2$ طیران پذیر ہے اور سوڈیم
 کلورائیڈ، سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور مرکبورک
 سلفیٹ (Mercuric sulphate) $HgSO_4$ نا طیران پذیر ہیں۔

اس لئے اگر مرکب مرکب سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ کو طاکر گرم کیا جائے تو ان دونوں میں دوہلی تحلیل واقع ہوگی۔ اس تحلیل سے جو مرکب کلورائیڈ بنیگا وہ بخارات بن کر اڑ جائیگا اور ٹھنڈی سطح پر جا کر جمنا جائیگا۔



۴۱۹۔ گیارہواں قاعدہ

اساسوں کا تعامل — چند اساسوں

کا بھی یہ حال ہے کہ وہ کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے میں حل ہو کر نمک بنا دیتی ہیں۔ ان میں جست ایلومینیم (Aluminium) اور لوہے کے آکسائیڈز اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ وہ چیزیں جو کمزور اساسیں ہیں کسی طاقتور اساس مثلاً کاوی پوٹاش کی موجودگی میں وہ بھی کمزور ترشوں کی طرح عمل کر سکتی ہیں۔ مثلاً



Potassium zincate

پوٹاشیم زنکائیٹ
(صرف محلول کی شکل میں)



Sodium aluminate

سوڈیم ایلومینائیٹ



Potassium stannate

پوٹاشیم سٹینٹ

۴۲۰۔ بارہواں قاعدہ
دھاتوں اور اساسوں کا تعامل

چند دھاتیں ایسی بھی ہیں جو کاوی پوٹاش کے محلول میں حل ہو جاتی ہیں اور اُن کے حل ہونے سے ہائیڈروجن نکلتی ہے۔ ان میں جست اور ایلومینیئم (Aluminium) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس صورت میں بھی وہی نمک بنتے ہیں جو ان دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) کے حل ہونے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً جب ایلومینیئم (Aluminium) حل ہوتا ہے تو پوٹاشیم ایلومینیٹ (Potassium aluminate) بنتا ہے :-



پوٹاشیم پوٹینٹ

اکثر دھاتوں کا یہ حال ہے کہ اُن پر گھلتا ہوا کاوی پوٹاش آہستہ آہستہ عمل کر لیتا ہے۔ چاندی البتہ ایک ایسی دھات ہے جس پر سب سے کم اثر ہوتا ہے۔ نمک تیار کرنے کے یہ بارہ قاعدے جو ہم نے بیان کئے ہیں ان میں پہلا دوسرا پانچواں چھٹا اور نوواں قاعدہ سب سے زیادہ اہم ہے۔

آنتیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ دھاتوں پر جب ذیل کی چیزیں عمل کرتی ہیں تو حاصلوں کی نوعیت پر متعال چیزوں کی انسانی کمیتوں کا کیا اثر ہوتا ہے؟

(۱) کوئچن -

(ب) ٹائٹریک ٹرشف -

۲۔ کوئی کوئچنی ٹرشف جب کسی ایسی دھات پر عمل کرتا ہے جس سے دو کوئچنی نمک پیدا ہو سکتے ہیں تو یہ کیا بات ہے کہ اس صورت میں صرف ادنیٰ نمک حاصل ہوتا ہے؟

۳۔ فیرک کلورائیڈ (Ferrie chloride) کے محلول کو تبخیر کر کے خشک کر دینے سے تابیدہ فیرک کلورائیڈ کیوں نہیں بنتا؟

۴۔ تابیدہ فیرک کلورائیڈ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۵۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے باہمی تعامل کو مساواتوں سے تعبیر کرو:-

(۱) بیریم مائوکسائیڈ (Barium monoxide) اور سلفر ٹرائی

آکسائیڈ (Sulphur trioxide) -

(ب) جست اور سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) -

(ج) کاوی پوٹاش اور امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

(د) کاوی سوڈا اور زنک ہائیڈروکسائیڈ (Zinc hydroxide)

۶۔ وہ کون سے شرائط ہیں جن کے تحت میں دو نمکوں کے تعامل سے تیسرا نمک بہ آسانی تیار ہو سکتا ہے؟
۷۔ چند اس قسم کی مثالیں بیان کرو جو اس بات پر دلالت کرتی ہوں کہ

(۱) دو اساسوں کے تعامل سے بھی نمک بن جاتا ہے۔

(ب) دھات اور اساس کے تعامل سے بھی نمک بن جاتا ہے۔



تیسویں فصل

برق پاشیدگی

۴۲۱۔ گزشتہ فصلوں میں کہیں کہیں ضمنی طور پر برق پاشیدگی کی مثالیں آگئی ہیں۔ لیکن یہ ایک ایسا مضمون ہے جس کے لئے باقاعدہ مطالعہ درکار ہے۔ اس بناء پر اس موضوع کے لئے ہم ایک مجداً گاد عنوان قائم کرتے ہیں۔ اس عنوان کے تحت میں جو کچھ بیان کیا جائیگا اس میں یہ بات مان لی جائیگی کہ طالب علم کم از کم علم برق کے مبادی سے واقف ہے۔

کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

تجربہ ۴۰۴ ————— تجربہ ۴۰۵ میں جو آلہ استعمال کیا گیا تھا اس تجربہ کے لئے بھی ویسا ہی آلہ تیار کرو۔ آلہ کی بوتل میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول ڈالو۔ اور اس مایع میں تین چاہہ گرووی خانوں

کی برقی رو گزارو۔ جب برقی رو گزریگی تو مثبت برقیہ (مورچہ کے مثبت قطب سے بلا ہوا پلاٹینم کا پترا) سے گیس کے بلبلے اُٹھنے لگیں گے۔ اور منفی برقیہ (مورچہ کے منفی قطب سے بلا ہوا پلاٹینم کا پترا) پر دھاتی تانبے کی سرخ سرخ تہ جم جائیگی۔ مثبت برقیہ سے جو گیس نکل رہی ہے اُس کو پانی کے ہٹاؤ سے امتحانی نلی میں جمع کر لو۔ اور لکڑی کی دیکتی ہوئی کھچتی سے اُس کا امتحان کرو۔ یہ گیس آکسیجن ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں سے جب برقی رو گزرتی ہے تو مثبت برقیہ پر آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ اور منفی برقیہ پر تانبا آزاد ہوتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بات بھی مشاہدہ میں آتی ہے کہ مائع کے اندر بالترتیب سلفورک (Sulphuric) ترشہ بنتا جاتا ہے۔

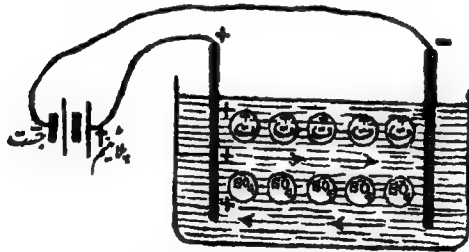
اس قسم کے عمل کو جس میں برقی رو سے کسی مائع کی تحلیل ہوتی ہے برق پاشیدگی کہتے ہیں۔ اور مائع مذکور برق پاشیدہ کہلاتا ہے۔ جس برتن میں مائع کی تحلیل ہوتی ہے اُس کا نام پاشیدگی خانہ ہے۔ اپنے دور میں برقی رو کی روش کا انداز حسبِ ذیل ہوتا ہے :-

برقی رو مورچہ کے مثبت قطب سے چل کر تار کے

رستے مثبت برقیہ (Anode) میں آتی ہے۔ پھر مائع میں داخل ہوتی ہے۔ اور مائع کے اندر اندر چل کر منفی برقیہ (Kathode) پر پہنچتی ہے۔ پھر وہاں سے منفی برقیہ میں داخل ہو کر تار کے رستے مورچہ میں واپس چلی جاتی ہے۔ اور اس طرح برقی رو کا دور قائم ہو جاتا ہے۔

تجربہ خانے میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اُس کی اہمیت آج کل حسبِ ذیل بتائی جاتی ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ جب کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) CuSO_4 پانی میں حل کیا جاتا ہے تو اُس کے کچھ سالموں میں بجوگ ہو جاتا ہے جس سے وہ دو آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں۔ ان میں ایک آئیون (Ion) جوہر



شکل ۱۰۹

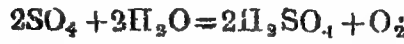
کاپر سلفیٹ کی برق پاشیدگی

Cu ہے اور دوسرا آئیون (Ion) جوہروں کا مجموعہ SO_4

ہے جسے سلفائیون (Sulphion) کہتے ہیں۔ یہ بھی مان لیا گیا ہے کہ آئیون (Ion) Cu مثبت برقی بھرن کا حامل ہے۔ اور آئیون (Ion) SO_4 منفی برقی بھرن کا حامل ہے۔ جب مائع مذکور میں برقیہ داخل ہوتے ہیں تو وہ ان برقی بھرن آئیونز (Ions) کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ منفی برقیہ مثبت بھرن والے یعنی تانبے کے آئیونز (Ions) کو اور مثبت برقیہ منفی بھرن والے آئیونز (Ions) یعنی سلفائیونز (Sulphions) کو کھینچتا ہے۔ یہ واقعہ جذب برقی کے معمولی کلیات کے عین مطابق ہے۔ اور نتیجہ اس کا یہ ہے کہ مائع میں Cu آئیونز (Ions) منفی برقیہ کی طرف اور سلفائیونز (Sulphions) SO_4 مثبت برقیہ کی طرف چلنے لگتے ہیں۔ یہ واقعہ شکل ۱۹ میں ترسیم دکھا دیا گیا ہے۔ اس میں Cu تانبے کے آئیون (Ion) کو تعبیر کرتا ہے جس پر مثبت بھرن ہے۔ اور SO_4 سلفائیون (Sulphion) کی تعبیر ہے جو منفی بھرن کا حامل ہے۔

جب کوئی Cu آئیون (Ion) منفی برقیہ پر پہنچتا ہے تو وہ اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے اور خود برقیہ پر بیٹھ جاتا ہے۔ اسی وقت ایک آئیون (Ion) SO_4 مثبت برقیہ پر پہنچ جاتا ہے اور اپنا بھرن چھوڑ دیتا ہے۔ لیکن ان بھرا سلفائیون (Sulphion) اپنی جگہ گانہ ہستی پر قادر نہیں۔ اس لیے وہ فوراً مثبت برقیہ کو چھوتے ہوئے پانی پر حملہ کر دیتا ہے۔

اور ان دونوں کے تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پانی کی ہائیڈروجن کے ساتھ SO_4 کے ترکیب کھانے سے سلفیورک ٹریش بن جاتا ہے۔ اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے :-



Cu آئیون (Ion) کیٹھوڈ (Cathode) کی طرف کھینچتا ہے اس لئے اسے کیٹھائیون (Kathion) کہتے ہیں۔ اور آئیون (Ion) SO_4 اینوڈ (Anode) کی طرف کھینچتا ہے اس لئے وہ اینائیون (Anion) کہلاتا ہے۔

۲۲۲۔ برق پاشیدگی ————— برق پاشیدگی

کا عمل اپنے استعمال کے اعتبار سے بہت عام ہے۔ تمام ٹریشے تمام قلیاں اور تمام نمک محلول میں جا کر کم و بیش برق پاشیدہ ہو جاتے ہیں۔ یعنی برقی رد سے ان کی تحلیل ہو سکتی ہے۔ برق پاشیدے اگر نمک ہوں تو نمک کے سالمہ کی ترکیب میں جو دھات کا جوہر (یا جواہر) ہوتا ہے وہ کیٹھائیون (Kathion) (یا کیٹھائیونز Kathions) بن جاتا ہے۔ اور سالمہ کا بابقا اینائیون (Anion) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور اگر برق پاشیدہ ٹریشہ ہو تو صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ اس کی ترکیب میں دھات کی بجائے ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس لئے یہاں ہائیڈروجن کے کیٹھائیونز (Kathions) بنتے ہیں۔

ان آئیونز (Ions) کے خواص ان کے ماضوں کے خواص سے

اجداگانہ ہوتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم اپنی معمولی حالت میں پانی کو تحلیل کر دیتا ہے اور جب آئیونز (Ions) کی حالت میں ہوتا ہے تو پانی پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ لیکن آئیونز (Ions) جب برقیہوں پر پہنچتے ہیں تو ان کے برقی بھرنوں کی تعدیل ہو جاتی ہے اور ان کے معمولی کیمیائی خواص پھر عود کر آتے ہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ برقیہوں پر پہنچ کر اکثر ان بھرے آئیونز (Ions) اور مالچ یا برقیہوں کی وسعت میں مزید کیمیائی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔

۴۲۳۔ پانی کی برق پاشیدگی

خالص پانی برق کے لئے موصول نہیں۔ لیکن جب اس میں کوئی ترشہ، اساس یا نمک حل ہوتا ہے تو پانی برق پاشیدہ ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۲ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہلکے ہوئے سلفیورک ترشہ سے ترشایا ہوا پانی برقی رو سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس واقعہ میں سلفیورک ترشہ کا حصہ حسب ذیل ہے:-

جب ترشہ حل ہوتا ہے تو اس کے سالمات اس

طرح آئیونز (Ions) میں بٹ جاتے ہیں کہ آئیونائیز (Ionise)

ہونے والے سالمہ سے دو آئیونز (Ions) ہائیڈروجن (H)

کے پیدا ہوتے ہیں اور ایک آئیون (Ion) SO_4 کا جس کا

نام سلفائیون (Sulphion) ہے۔ ہائیڈروجن آئیون برق

کے مثبت بھرن کا حامل اور سلفائیون (Sulphion) منفی

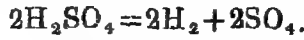
بھرن کا حامل ہوتا ہے۔ سلفائیون (Sulphion) کا منفی بھرن ایک ہائیڈروجن آئون (Ion) کے بھرن سے دو چندان ہوتا ہے۔ یعنی تین آئیونز (Ions) جن میں سلفیوک (Sulphuric) ٹرٹھ کا سالمہ تقسیم ہوتا ہے اُن کے بھرنوں کا مجموعہ صفر کے برابر رہتا ہے۔

جب ٹرٹھائے ہوئے پانی میں برقی رو گزرتی ہے تو آئیونز (Ions) H منفی برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں جہاں وہ اپنے بھرن چھوڑ دیتے ہیں اور اُن میں ہائیڈروجن کے معمولی خواص پھر عود کر آتے ہیں۔ ان خواص میں سے ایک یہ بھی ہے کہ ہائیڈروجن کے آزاد جوہر اپنی جدا گانہ ہستی پر قادر نہیں۔ اس لئے وہ باہم ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔ اور اسی شکل میں گیس، مائع سے خارج ہوتی جاتی ہے۔

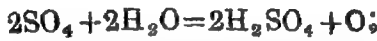
سلفائیونز (Sulphions) مثبت برقیہ کی طرف کھینچتے ہیں اور وہاں اپنا بھرن چھوڑ کر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیوک ٹرٹھ بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

آؤ اب سلفیوک ٹرٹھ کے دو سالموں سے شروع کریں اور اس بات کا سراغ لگائیں کہ ان میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں۔ دو سالموں سے شروع کرنے میں یہ فائدہ رہیگا کہ آخری مساوات میں آکسیجن کا جوہر نہ لکھنا پڑیگا۔

برقی رو گزارنے سے جو پہلا تغیر پیدا ہوتا ہے وہ یہ ہے :-



یہ $2H_2$ کیتھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہوتے ہیں اور $2SO_4$ جو اینوڈ (Anode) پر آزاد ہوتا ہے پانی کے ساتھ حسبِ ذیل تعامل کرتا ہے :-



O_2 اینوڈ (Anode) پر نمودار ہوتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کی جس مقدار کے ساتھ ہم ابتداء کرتے ہیں وہ آخر میں بھی اتنی ہی رہتی ہے۔ اور برقی رو کے اثر کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ پانی کے دو سالمے پھٹ کر دو سالمہ ہائیڈروجن اور ایک سالمہ آکسیجن میں بٹ جاتے ہیں۔

ہم نے اپنے استدلال کی بناء سلفیورک ٹرشد کے دو سالموں پر رکھی ہے۔ لیکن کچھ اسی پر حصر نہیں۔ دو سالموں کی بجائے بہت سے سالمے بھی نگاہ میں رکھ کر ہم یہی استدلال کر سکتے ہیں۔ استدلال کا نتیجہ ہر حال میں یہی ہے کہ خانہ میں سلفیورک ٹرشد کی مقدار غیر متغیر رہتی ہے۔ اور آخر میں جو گیسیں آزاد ہوتی ہیں وہ وہی گیسیں ہیں جو خالص پانی کے اجزائے ترکیبی ہیں۔

۴۲۴۔ ہائیڈروکلورک ٹرشد کی برقی پاشیدگی

ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشد کی بجائے

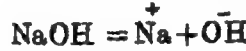
اگر مائع پور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں ہائیڈروجن اور کلورین کے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ پھر جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن فوراً کیتھوڈ (Kathode) پر ظاہر ہو جاتی ہے۔ لیکن اینوڈ (Anode) پر کلورین (Chlorine) کا کوئی نشان نظر نہیں آتا۔ اس کی دو وجہیں ہیں:—

(۱) کلورین اس تڑشہ کے محلول میں قابل حل ہے۔
 (ب) کلورین اپنی زائیدگی کی حالت میں پلانٹیم کے اینوڈ (Anode) پر حملہ کرتی ہے اور اسے پلانٹیم کلورائیڈ $PtCl_4$ (Platinum chloride) میں تبدیل کر دیتی ہے جو حل پذیر ہے۔ اینوڈ (Anode) اگر دھوا لے کی تختی ہو اور محلول کو کلورین سے پہلے ہی سیر کر لیا جائے تو جیسا کہ تم تجربہ ۱۸۸۷ میں دیکھ چکے ہو ہائیڈروجن اور کلورین دونوں گیسوں مساوی جموں میں نمودار ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن پر کلورین اپنی زائیدگی کی حالت میں بھی کوئی اثر نہیں کرتی۔

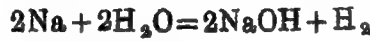
۴۲۵۔ قلیوں کے محلولوں کی برق پاشیدگی

جب کاوی سوڈا (NaOH) پانی میں حل ہوتا ہے تو وہ دو آئیونز (Ions) سوڈیم اور ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) OH میں بٹ جاتا ہے۔ پھر اس کے محلول میں جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو سوڈیم کیتھوڈ (Kathode) پر آزاد

ہوتا ہے اور گروہ OH آئینہ (Anode) پر۔ لیکن ان دونوں میں سے کوئی ایک بھی ظاہر نہیں ہونے پاتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب سوڈیم آزاد ہوتا ہے تو پانی کے ساتھ اس کا فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ اس تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے اور کاوی سوڈا پھر بن جاتا ہے۔ دوسری طرف دو ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہ باہم تعامل کر کے پانی بن جاتے ہیں اور آکسیجن آزاد ہو کر باہر نکل آتی ہے۔ مساواتوں کی شکل میں تغیرات کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو یہ آئنوز (Ions) برقیوں پر جا کر اپنے برقی بھرن چھوڑ دیتے ہیں۔ پھر کیتھوڈ (Kathode) پر :-



اور آئینہ (Anode) پر :-

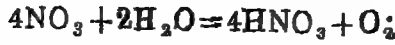


ان تمام تعاملوں کا آخری نتیجہ یہ ہے کہ کاوی سوڈے کی مقدار برقرار رہتی ہے اور پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرٹھ ہو یا کاوی سوڈے کا محلول دونوں کی برق پاشیدگی کا نتیجہ دیتی ہوتا ہے۔ یعنی پانی اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

۴۲۶۔ نمک کے محلولوں کی برق پاشیدگی۔

نمکوں کے آئیونائز (Ionise) ہونے سے ایک آئیون (Ion) دھات وغیرہ کا بنتا ہے اور دوسرا ترشٹی اعلیہ (SO₄, Cl, NO₃, etc) کا۔ برقی رو گزارنے پر دھاتی آئیونز (Ions) ہمیشہ قطبی دھاتوں کی طرح کیتھوڈ (Kathode) کی طرف اور ترشٹی آئیونز (Ions) ہمیشہ اینوڈ (Anode) کی طرف جاتے ہیں۔ پھر برقی بھرن برقیہوں کے ذریعہ دینے کے بعد ان آئیونز (Ions) کا واقعی ظہور یا عدم ظہور ان کی ماہیت پر موقوف ہوتا ہے۔ اور مائع یا برقیہوں کے ساتھ ان کے تعامل کے امکان یا عدم امکان پر بھی موقوف ہوتا ہے۔

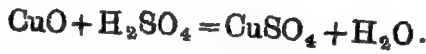
وہ دھاتیں جو معمولی پیش پر پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں (سوڈیم، پوٹاشیم وغیرہ) ان کے سوا باقی سب دھاتیں کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتی ہیں۔ ترشٹی اعلیوں کا حال اس کے برعکس ہے۔ بعض ہائیڈر (Hydr) ترشٹوں کے سوا باقی تمام ترشٹی اعلیوں کا یہ حال ہے کہ مزید تعامل کا امکان ہو یا نہ ہو وہ ہر حال میں خاذ و نادر اپنی اصلی حالت میں ظاہر ہوتے ہیں۔ چنانچہ سلفیٹس (Sulphates) کے متعلق تم دیکھ چکے ہو کہ ترشٹی اعلیہ SO₄ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ترشہ بنا دیتا ہے اور پانی کی آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریٹس (Nitrates) کا بھی یہی حال ہے۔ یعنی اعلیہ NO₃ پانی کے ساتھ تعامل کر کے نائٹریک ترشہ بناتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔



اگر زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) ZnSO_4 کے محلول کو پلاٹینم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کیا جائے تو جست کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے۔ اس کے ہر جوہر کے جواب میں 'آینوڈ' (Anode) پر آکسیجن کا ایک جوہر آزاد ہوتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کا ایک سالمہ بن کر محلول میں چلا جاتا ہے۔ 'آینوڈ' (Anode) اگر پلاٹینم (Platinum) کی بجائے جست کی تختی ہو تو گروہ SO_4 پانی کے ساتھ تعامل کرنے کی بجائے جست کے ساتھ ترکیب کھا کر زنک سلفیٹ بنا دیتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کا ہر سالمہ جو تحلیل ہوتا ہے اور جست کا ہر جوہر جو کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھ جاتا ہے اُس کے جواب میں 'آینوڈ' (Anode) کے جست کا ایک جوہر حل ہو جاتا ہے اور زنک سلفیٹ کا ایک سالمہ پھر بن جاتا ہے۔ یعنی 'آینوڈ' (Anode) جتنا جست کھوتا ہے کیتھوڈ (Kathode) اتنا ہی جست حاصل کر لیتا ہے۔ اور محلول کے اوسط ترکیب میں کوئی فرق نہیں آنے پاتا۔

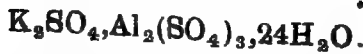
کا پر سلفیٹ (Copper sulphate) CuSO_4 کو جب مائے بنے ہوئے برقیہوں کے درمیان رکھ کر برق پاشیدہ کرتے ہیں تو یہ عمل زنک سلفیٹ کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ اس صورت میں مائے بنے ہوئے کیتھوڈ (Kathode) پر بیٹھتا ہے۔ لیکن 'آینوڈ' (Anode) پر سب کا سب SO_4

سلفیورک ٹرٹھ میں تبدیل نہیں ہوتا۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ اس کا کچھ حصہ تانبے کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) بنا دیتا ہے اور کچھ حصہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ٹرٹھ بناتا ہے اور آکسیجن کو آزاد کرتا ہے۔ پھر اس آکسیجن کا کچھ حصہ تو ہوا میں چلا جاتا ہے اور کچھ حصہ تانبے کے ساتھ تعامل کر کے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) CuO بناتا ہے۔ پھر اس کیوپرک آکسائیڈ کا کچھ حصہ تو تانبے کی تختی پر جا رہتا ہے اور کچھ حصہ ٹرٹھ میں حل ہو کر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) پیدا کرتا ہے :-



۴۴۔ دو ٹیلے نمک ————— اس مقام

پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ دو ٹیلے نمکوں کی ماہیت سے بھی اجمالی سی بحث کر لی جائے۔ یہ نمک پیچیدہ مرکب ہیں جو دو سادہ نمکوں کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً پٹاسیم سلفیٹ (Potassium sulphate) کا ایک سالمہ K_2SO_4 اور ایلومینیم سلفیٹ (Aluminium sulphate) کا ایک سالمہ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ پانی کے ۲۴ سالموں کی معیت میں باہم ترکیب کھا کر پٹاسیم ایلومینیم سلفیٹ (Potassium aluminium sulphate) یعنی پھٹکڑی کا ایک سالمہ بناتے ہیں :-



محلول میں جا کر دو ٹیلے نمکوں کا جو حال ہوتا ہے اُس کے اعتبار سے وہ دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتے ہیں۔ ان میں سے بعض اُن سادہ نمکوں میں بٹ جاتے ہیں جن سے وہ مرکب ہوتے ہیں۔ اور پھر یہ سادہ نمک اپنے معمولی انداز سے آئیونز (Ions) میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً پٹھکڑی K_2SO_4 اور $Al_2(SO_4)_3$ میں بٹتی ہے۔ اور پھر ان نمکوں سے آئیونز Al^{3+} SO_4^{2-} (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔ اور بعض دو ٹیلے نمک اس طرح تحلیل نہیں ہوتے۔ بلکہ براہِ راست آئیونائیز (Ionise) ہو جاتے ہیں۔ اور آئیونائیز (Ionise) ہونے پر ایک پیچیدہ اینائیون (Anion) بناتے ہیں جس میں دو دھاتوں میں سے ایک ہوتی ہے۔ مثلاً پٹاسیئم کلورائیڈ KCl (Potassium chloride) پلاٹینم کلورائیڈ (Platinum Chloride) $PtCl_4$ کے ساتھ ترکیب کھا کر دو ٹیلے نمک $2KCl + PtCl_4$ بنا تا ہے۔ پھر یہ نمک جب پانی میں حل ہوتا ہے تو اس سے کیتھا آئیونز K^+ (Kathions) پیدا ہوتے ہیں۔ اور جو اینائیونز (Anions) بنتے ہیں وہ پیچیدہ گروہ $PtCl_6^{2-}$ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس بناء پر ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ یہ نمک حقیقت میں ترشہ H_2PtCl_6 یعنی کلورو پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ سے مشتق ہے۔ اسی تصور کو نگاہ میں رکھ کر اس نمک کو پٹاسیئم کلورو پلاٹینیٹ (Potassium chloroplatinate) کہتے ہیں۔ جن دو جماعتوں کا ہم نے ذکر کیا ہے ان میں سے پہلی جماعت کے نمکوں کی چند اور مثالیں حسبِ ذیل ہیں:-

کارنیلائیٹ (Carnallite) = $KCl, MgCl_2, 6H_2O$

فیرس امونیئم سلفائیٹ = $(NH_4)_2SO_4, FeSO_4, 6H_2O$

اور دوسری جماعت کے ٹکوں کی آدر مثالیں حسب ذیل ہیں :-

پٹاسیئم فریوسائیائیڈ (Potassium ferrocyanide) = $K_4Fe(CN)_6$

پٹاسیئم فریوسائیائیڈ (Potassium ferricyanide) = $K_3Fe(CN)_6$

یہ نمک حل ہونے پر پیچیدہ اینائیون FeC_6N_6 (Anion) پیدا کرتے ہیں۔

۲۲۸۔ فیراڈے کے کلیات برق پاشیدگی

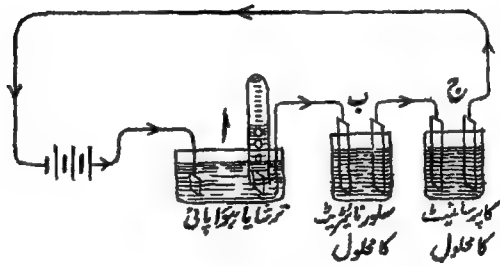
برق پاشیدگی کے دوران میں برقیہوں پر عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں ان کے متعلق فیراڈے نے دو اہم کلیوں کا اکتشاف کیا ہے۔ ان کلیوں کو ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

پہلا کلیہ - کسی معین وقت کے اندر عنصر کی جو مقدار آزاد ہوتی ہے وہ برقی رو کی طاقت کی متناسب ہوتی ہے۔

دوسرا کلیہ - برقی رو کے ایک دور میں عناصر کی جو مقادیر آزاد ہوتی ہیں وہ ان عناصر کے کیمیائی معادلوں کے تناسب میں ہوتی ہیں۔

اس دوسرے کلیہ سے دھاتوں کے کیمیائی معادلوں

دریافت کرنے کے لئے ایک نہایت مفید قاعدہ پیدا ہوتا ہے۔ فرض کر دو کہ ایک ہی برقی رو تین پاشیدگی خانوں میں سے گزاری گئی ہے۔ ایک خانہ میں محض یا ہٹا پانی ہے۔ دوسرے خانہ میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔ اور تیسرے خانہ میں کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول۔ یہ خانے جیسا کہ شکل نمالہ میں دکھایا گیا ہے سلسلہ وار رکھ کر سورج کے ساتھ رلائے گئے ہیں۔ شکل میں تیروں کے پیکان برقی رو کی سمت روش کا پتہ دیتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ تینوں خانے ایک ہی دور کے سلسلہ میں ہیں۔



شکل نمالہ
کیمیائی مساویں کی تخمین

جب برقی رو گزرے گی تو خانہ ۱ میں ہائیڈروجن آزاد ہوگی۔ خانہ ب میں پائندی آزاد ہوگی اور خانہ ج میں تانبہ آزاد ہوگا۔ اب فیراڈے کے کلیہ کا دعویٰ یہ ہے کہ کیتھوڈز (Kathodes)

پر ان تینوں چیزوں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہونگی اُنہیں
ایک دوسرے کے ساتھ اپنے کیمیائی مُعادلوں کے تناسبوں
میں ہونا چاہیے۔ پھر ظاہر ہے کہ چاندی اور تانبے کے
مُعادل معلوم کرنے کے لئے صرف اتنی سی بات کی
ضرورت ہے کہ مناسب وقت تک برقی رد گزارنے سے
ان عنصروں کی جتنی جتنی مقداریں آزاد ہوں اُن کے وزنوں
کو آزاد شدہ ہائیڈروجن کے وزن پر تقسیم کر دیا جائے۔
مثلاً فرض کرو کہ ان چیزوں کی آزاد شدہ مقداروں کے
وزن حسب ذیل ہیں :-

گرام	۰.۰۱۰۴	ہائیڈروجن
"	۱.۱۲۳	چاندی
"	۰.۰۳۲۸	تانبہ

اس سے

$$\frac{۱.۱۲۳}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{چاندی کا کیمیائی مُعادل}}{\text{ہائیڈروجن کا کیمیائی مُعادل}}$$

$$\frac{۱.۱۲۳}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{چاندی کا کیمیائی مُعادل}}{۱} \quad \text{یعنی}$$

$$۱۰.۸ = \text{چاندی کا کیمیائی مُعادل} \quad \text{لہذا اسی طرح}$$

$$\frac{۰.۰۳۲۸}{۰.۰۱۰۴} = \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادل}}{\text{ہائیڈروجن کا کیمیائی مُعادل}}$$

اور اس سے تانبے کا کیمیائی مُعادِل = ۳۱.۵
 اگر ایک دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم ہو جائے تو
 کسی اور دھات کا کیمیائی مُعادِل معلوم کرنے کے لئے صرف اس
 بات کی ضرورت ہے کہ دونوں کے ٹکڑوں کو الگ الگ خالوں
 میں ڈال کر ایک ہی برقی دُور میں رکھ دیا جائے اور مناسب
 وقت کے بعد یہ بات دیکھ لی جائے کہ کیتھوڈز (Kathodes)
 کے وزن میں کتنا کتنا اضافہ ہوا ہے۔

مثلاً فرض کرو کہ چانڈی کا کیمیائی مُعادِل ۱۰.۸ معلوم
 ہے۔ اور سِلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور کاپر سلفیٹ
 (Copper sulphate) کے محلولوں کو ایک دُور میں رکھ کر
 اُن میں کسی مناسب وقت کے لئے برقی رُو گزارنے کے
 بعد آزاد شدہ چانڈی اور تانبے کے وزن حسبِ ذیل ہیں:-

چانڈی	۲۵۱۶	گرام
تانبہ	۰.۶۳	۔۔

پس

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{0.63}{2516} & = & \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}}{\text{چانڈی کا کیمیائی مُعادِل}} \\
 \frac{0.63}{2516} & = & \frac{\text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل}}{10.8} \quad \text{یعنی} \\
 10.8 \times \frac{0.63}{2516} & = & \text{تانبے کا کیمیائی مُعادِل} \quad \text{ہذا} \\
 31.5 & = &
 \end{array}$$

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ مائے کا جو کیمیائی
مُعادِل معلوم ہوا ہے وہ صرف کیوپرک (Cupric) نگوں سے
متعلق ہے۔ کیوپرک (Cupric) نمک کی بجائے کوئی کیوپروس
(Cuprous) نمک استعمال کیا جائے تو اس صورت میں مائے
کا کیمیائی مُعادِل اس سے دو چند یعنی ۶۳ نکلیگا۔ باقی عناصر
جو Cu - اور Fe - نمک بناتے ہیں اُن
کا بھی یہی حال ہے۔

۴۲۹۔ برق پاشیدگی کے مفید استعمال —

برقی مطروحات ————— صنعت کے کاموں
میں برق پاشیدگی کے اصول سے کئی مفید کام لئے جاتے
ہیں۔ ان میں سب سے پُرانا برقی صلمع کھاری کا عمل
ہے۔ جس چیز کو صلمع کرنا ہوتا ہے اُسے خوب صاف کر کے
کسی قدر کھورا کر دیا جاتا ہے۔ پھر پاشیدگی خانہ میں اُسے
کیتھوڈ (Kathode) بنا کر رکھتے ہیں۔ اور اینوڈ (Anode) اُس
دھات کا بناتے ہیں جسے مطروح کرنا ہوتا ہے۔ پھر
پاشیدگی خانہ میں اسی دھات کے کسی نمک کا محلول ڈال کر
مورچہ یا ڈینیمو (Dynamo) سے برقی رد گزارتے ہیں۔ اس
سے چیز مذکور پر دھات کی پتلی سی تہ مضبوط بیٹھ جاتی ہے۔
اس عمل کے دوران میں محلول کی طاقت میں کوئی فرق
نہیں آتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ طرح کرنے سے اُس میں
جتنی کمی ہوتی ہے وہ اینوڈ (Anode) کے حل ہونے سے پوری

ہو جاتی ہے۔

برقی طبع کاری کے کام میں سب سے زیادہ اہم برقی نقرہ کاری ہے۔ اس مطلب کے لئے جو نمک

استعمال کیا جاتا ہے وہ چاندی اور پوٹاسیئم کا دو ٹیلا سائیاناائیڈ (Cyanide) ہے۔ اس کا محلول وزناً ایک حصہ نیلور سائیاناائیڈ

(Silver cyanide) اور دو حصہ پوٹاسیئم سائیاناائیڈ (Potassium Cyanide)

(Cyanide) کو ہم حصہ کشید کے پانی میں حل کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ رو کو اتنی دیر تک جاری رکھتے ہیں کہ فی مربع فٹ تقریباً ایک اونس چاندی کا جھول چڑھ جائے۔ اس مقدار سے جھول کی موٹائی $\frac{1}{16}$ انچ کے برابر ہو جاتی ہے۔

برقی ذریعہ کاری وہ صنعت ہے جس میں دوسری

چیزوں پر سونا چڑھایا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے سوئے

اور پوٹاسیئم کے دو ٹیلے سائیاناائیڈ (Cyanide) کا محلول استعمال

کیا جاتا ہے۔ باقی تفصیل وہی ہے جو برقی نقرہ کاری کے

متعلق بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں رو کمزور

اور جھول تیار رکھتے ہیں۔

برقی نیکل کاری وہ صنعت ہے جس میں (عموماً

نولادی) چیزوں پر نیکل (Nickel) کا طبع کیا جاتا ہے۔ اس

میں نیکل اور امونیئم کا دو ٹیلا سلفیٹ (Sulphate) پانی میں حل

کر کے استعمال کرتے ہیں اور محلول کو ذرا سا ترشالیاتے ہیں۔

$\frac{1}{2}$ اونس فی مربع فٹ کا جھول عمدہ سمجھا جاتا ہے۔

اس سے $\frac{1}{100}$ انچ کی موٹائی پیدا ہو جاتی ہے۔
 برقی جس کادری ہر قسم کی طبع کاری سے زیادہ آسان
 ہے۔ اس کے لئے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا محلول
 استعمال کرتے ہیں۔ اس محلول کو ذرا سا ترشایا جاتا ہے۔
 لیکن جب لوہے پر تانبے کا جھول چڑھانا ہوتا ہے تو
 خالی کاپر سلفیٹ کام نہیں دیتا۔ کیونکہ لوہا بہت جلد کاپر
 سلفیٹ کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس لئے یہاں سوڈیم اور
 تانبے کے دو نیلے ٹارٹریٹ (Tartrate) کا قلعی محلول استعمال
 کرتے ہیں۔ اس محلول کے تیار کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ
 کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) اور ٹارٹریک (Tartaric) ترشہ
 کے محلول میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) بہ افراط
 ملا دیا جاتا ہے۔

برقی طبع کاری میں یہ مقصود نہیں ہوتا کہ کسی چیز
 پر دھات کا پتلا سا جھول مضبوطی کے ساتھ بیٹھ جائے۔ اس
 کی اصلی غایت یہ ہے کہ موٹا سا جھول بن جائے جو کیتھوڈ
 (Kathode) کی جگہ رکھے ہوئے سانچے سے بہ آسانی جدا
 ہو سکے۔ اور سانچے کے نقش و نگار اس میں بخوبی بن جائیں
 چنانچہ لکڑی پر بنائے ہوئے نقش و نگار اسی طرح تانبے پر
 منتقل کر لئے جاتے ہیں۔ اس کا طریق حسب ذیل ہے:-
 پہلے گٹا پرجا (Guttapercha) پیرسی پلستر یا کسی اور
 چیز کے سانچے پر جس قسم کا نقش و نگار وغیرہ کرنا ہوتا ہے

کر لیتے ہیں۔ پھر اس ساٹھے کے سامنے پہلو پر گرافائیٹ (Graphite) لگاتے ہیں تاکہ اُس پر موصول تہ بن جائے۔ اس کے بعد ساٹھے کو کیتھوڈ (Kathode) بنا کر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے محلول میں رکھتے ہیں اور اینوڈ (Anode) کی جگہ تانے کی تختی استعمال کرتے ہیں۔ جب ساٹھے پر تانے کا کافی جھول چڑھ جاتا ہے تو اس جھول کو ساٹھے سے الگ کر لیتے ہیں۔ اور اُس کی پشت پر ٹائپ دھات چڑھا کر استعمال میں لاتے ہیں۔

۴۳۰۔ برقی تخلیص فلزات ————— آج کل بہت سی دھاتیں، اُن کے مرکبات سے، برق پاشیدگی کے ذریعہ نکالی جاتی ہیں۔ اس میں خرچ کا فائدہ رہتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کی تخلیص کے لئے کاوی سوڈے کو حرارت سے پیگھلا کر برق پاشیدہ بناتے ہیں۔ اس میں جب برقی رو گزرتی ہے تو سوڈیم اور ہائیڈروجن، کیتھوڈ (Kathode) پر پیدا ہوتے ہیں اور آکسیجن، اینوڈ (Anode) پر۔

ایلو مینیم (Aluminium) بھی اسی طرح نکالا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ایلومینیم آکسائیڈ کو ایلومینیم سوڈیم اور فلوئوریڈ کے پگھلتے ہوئے فلورائیڈز (Fluorides) میں حل کر لیتے ہیں۔

کچا تانبہ بھی اسی طرح صاف کیا جا آئے۔ اس میں کچے تانبے کو اینوڈ (Anode) بنا لیتے ہیں۔ اور کیتھوڈز (Kathodes) کی جگہ رکھی ہوئی تانبے کی سلاخوں یا تختیوں پر اُس کا جھول چڑھاتے جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے برقی رو بھاپ یا پانی کی طاقت سے چلنے والے ڈینیمو (Dynamo) سے لی جاتی ہے۔

تیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ مندرجہ ذیل چیزوں کے آبی محلولوں میں برقی رو گزاری جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی ؟
 - (۱) کاپر سلفیٹ (Copper sulphate)۔
 - (ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔
 - (ج) کاوی پوٹاش (Potash)۔
- ۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات سے کیا مراد ہے ؟
 - (۱) برق پاشیدگی۔
 - (ب) آئیون (Ion)۔
 - (ج) اینوڈ (Anode)۔
 - (د) کیتھوڈ (Kathode)۔
- ۳۔ برق پاشیدہ کسے کہتے ہیں ؟ مندرجہ ذیل چیزوں میں جب برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے ؟ جواب مفصل

اور واضح ہونا چاہیئے :-

(۱) کاوی سوڈے کا محلول -

(ب) حرارت سے پگھلتا ہوا کاوی سوڈا -

۴۔ زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) کے محلول کو پلاٹینم کے برقیہوں کے درمیان رکھ کر جب اُس میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے ؟ جواب مفصل ہونا چاہیئے -

۵۔ کاپر سلفیٹ اور سٹینک کلورائیڈ (Stannic chloride) کے محلولوں کو ایک ہی ددر میں رکھ کر برقی رو گزاری جائے تو آناوشدہ دھاتوں کے ذروں میں کیا تعلق ہوگا ؟ یہ تعلق کون سے کلیہ کی توضیح کرتا ہے ؟

۶۔ فیلراڈسے کے برق پاشیدگی کے کلیات بیان کرو۔ اور بتاؤ ان کلیات کو تم کس طرح ثابت کرو گے -

۷۔ برق پاشیدگی سے تانبے کے کیمیاٹی مُعادِل کی دریافت کا قاعدہ بیان کرو -

۸۔ برق پاشیدگی کے اصول سے صنعت کے کاموں میں جو فائدے اُٹھائے جاتے ہیں اُن کا مجمل سا حال لکھو۔

۹۔ دو ٹیلے نمک کیا چیز ہیں ؟ یہ نمک کون سی دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتے ہیں ؟ اپنے جواب کی توضیح کے لئے مثالیں بیان کرو۔

اکتیسویں فصل

کیمیائی حساب

۲۳۱۔ گیسوں کے وزن اور حجم کا تعلق

آؤگینڈرو کے دعوے کا ایک بیہی نتیجہ یہ ہے کہ گیس کی کثافت اُس کے وزن سالمہ کی متناسب ہوتی ہے۔ گیسوں کے وزن بیان کرنے کے لئے اس بات کو بنائے حساب کے طور پر یاد رکھنا چاہیئے کہ معیاری تپش (۰م) پر اور معیاری دباؤ (۷۶،۷ سم) کے تحت میں ایک لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۰۹ گرام ہوتا ہے۔ یا یوں کہو کہ حالات مذکورہ کے ماتحت ۱۱۱ لیٹر ہائیڈروجن کا وزن ایک گرام ہے۔

پھر اگر ان ہی حالات کے تحت میں کسی اور گیس

کا وزن تحقیق کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے گیس کے وزن سالمہ کا ' ہائیڈروجن کے وزن سالمہ سے مقابلہ کر لینا کافی ہے : —

وزن سالمہ	سالمہ	گیس
۲	H_2	{ ہائیڈروجن (Hydrogen)
۲۸	N_2	{ نائٹروجن (Nitrogen)
۳۲	O_2	{ آکسیجن (Oxygen)
۷۱	Cl_2	{ کلورین (Chlorine)
۴۸	O_3	{ اوزون (Ozone)
۱۲۴	P_4	{ فاسفورس (بخار کی حالت میں) (Phosphorus)
۱۸	H_2O	آبی بخارات
۳۶.۵	HCl	{ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
۴۴	CO_2	{ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

گیس	سالمہ	وزن سالمہ
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)	NO	۳۰
سلفیروسی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	SO ₂	۶۴
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)	H ₂ S	۳۴
امونیا (Ammonia)	NH ₃	۱۷
دیگرہ	دیگرہ	دیگرہ

یہ وزن گیسوں کے اضافی وزن ہیں۔ اور ان کے
افزادہ جواہر سے حاصل ہوئے ہیں۔ ان وزنوں کی مدد
سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کسی گیس کے 'لیٹر بھر' حجم کا
وزن 'ہائیڈروجن کے لیٹر بھر' حجم سے کتنے گنا ہے۔ مثلاً
نایٹروجن (Nitrogen) کا سالمہ 'ہائیڈروجن کے سالمہ
سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے ایک لیٹر نایٹروجن
کا وزن ۱۴ x ۰.۰۵۰۹ گرام ہونا چاہیے۔ اسی طرح ایک لیٹر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ۲۲ x ۰.۰۵۰۹ گرام
اور ایک لیٹر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا
وزن ۳۴ x ۰.۰۵۰۹ گرام ہوگا۔

ان واقعات کو بیان کرنے کا دوسرا طریقہ، کیمیائی حسابوں کے لئے زیادہ سہولت پیدا کر دیتا ہے۔ اور بات وہی رہتی ہے جو پہلے طریقہ میں ہے۔ ہم بتا چکے ہیں کہ ۱۱ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۱ گرام ہے۔ یا اگر وزن کو تعبیر کرنے کے لئے بھی وہی عدد رکھنا ہو جو وزن سالمہ کو تعبیر کرتا ہے تو یوں کہو کہ ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر ہائیڈروجن کا وزن ۲ گرام ہے۔ اس شکل میں مسئلہ بالکل عام ہو جاتا ہے۔ اور تمام گیسوں کے لئے ہم ایک خاص اندازِ تعبیر کا استنباط کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر کسی گیس کا وزن سالمہ ۳ ہے تو تیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کے ماتحت اس کے ۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کا وزن ۳ گرام ہوگا:-

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر نائیٹروجن (Nitrogen) کا وزن = ۲۸ گرام

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر آکسیجن (Oxygen) کا وزن = ۳۲

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر کلورین (Chlorine) کا وزن = ۷۱

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر سلفیورائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کا وزن = ۶۴

۲۲ و ۲۲ لٹریٹر امونیا (Ammonia) کا وزن = ۱۷

لیکن بہتر یہ ہے کہ دونوں طریقے ہماری نگاہ میں رہیں۔ مسائل کی بعض صورتوں میں حساب کے لئے ایک طریقہ زیادہ سہل ثابت ہوتا ہے۔ اور بعض صورتوں میں دوسرا طریقہ زیادہ سہولت کا باعث ہو جاتا ہے۔ مثلاً کسی گیس کا

مثلاً ہوا کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۱.۵۳ ہے۔

اس لئے ہائیڈروجن کی اضافت سے اس کی کثافت $1.53 \times 14.7 = 22.4$ یعنی ۲۲.۴ ہوگی۔ اور یہ مقدار اُس مقدار سے بخوبی مطابقت کھاتی ہے جو اس گیس کی مسلمہ ترکیب سے مستنبط ہوتی ہے۔

۴۴۲۔ تپش اور دواؤ کے لئے تصحیح

آؤ پہلے یہ دیکھیں کہ گیس کے حجم پر تپش کے تغیرات کا کیا اثر ہوتا ہے۔ گیس کے کسی معلوم حجم کا وزن دریافت کرنے کے لئے اس اثر کا جاننا نہایت ضروری ہے۔

آٹھویں فصل میں تم دیکھ چکے ہو کہ تپش کے ایک درجہ مئی بڑھ جانے سے گیس اپنے حجم کا $\frac{1}{273}$ پھیل جاتی ہیں۔ یہی مسئلہ دوسرے لفظوں میں (دفعہ) یوں بیان کیا گیا تھا کہ گیسوں کے حجم ان کی تپش مطلق کے متناسب رہتے ہیں۔ اب چند مثالوں سے تم پر واضح ہو جائیگا کہ مسئلہ کی یہ شکل نہایت مفید ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جب مسئلہ کی اس صورت سے کام لینا ہو تو تپش کو پیماۂ مطلق میں تحویل کر لینا چاہیئے۔

مثال ۳۔ — ۱۰۰ گرام پر کسی گیس کا حجم

ایک لیٹر ہو تو ۲۰۰ گرام پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰۰ گرام پر کیا ہوگا ؟

$$۲۴۳ \text{ مطلق} = ۰ \text{ م.}$$

$$۲۵۳ \text{ مطلق} = ۲۰ \text{ م.}$$

$$۳۲۳ \text{ مطلق} = \text{اور } ۵۰ + \text{ م.}$$

$$\frac{۲۵۳}{۲۴۳} \times \text{ایٹر} = \text{لہذا حجم مطلوب } ۲۰ \text{ م. پر}$$

$$۹۲۶۶۸ \text{ کعب سمر} =$$

$$\frac{۳۲۳}{۲۴۳} \times \text{ایٹر} = \text{اور حجم مطلوب } ۵۰ + \text{ م. پر}$$

$$۱۱۸۳۶۲ \text{ کعب سمر} =$$

مثال ۴۔ — ۱۰ م. پر کسی گیس کا حجم

اگر ۱۵۰ کعب سمر ہو تو میاری تپش (یعنی ۰ م.) پر اُس کا

حجم کیا ہوگا؟

$$۲۸۳ \text{ مطلق} = ۱۰ \text{ م.}$$

$$\frac{۲۴۳}{۲۸۳} \times ۱۵۰ = \text{لہذا حجم مطلوب } ۰ \text{ م. پر}$$

$$۱۲۲۶۷ \text{ کعب سمر} =$$

مثال ۵۔ — ۵۰ م. پر کسی گیس کا حجم

۲۵۰ کعب سمر ہو تو ۱۵ م. پر اُس کا حجم کیا ہوگا اور ۵۰ م.

پر کیا ہو جائیگا؟

$$۲۸۸ \text{ مطلق} = ۱۵ \text{ م.}$$

$$۲۵۸ \text{ مطلق} = ۱۵ \text{ م.}$$

$$۳۳۰ \text{ مطلق} = ۵۰ + \text{ م.}$$

$$\frac{۲۵۸}{۲۸۸} \times ۲۵۰ = \text{لہذا حجم مطلوب } ۱۵ \text{ م. پر}$$

$$۲۲۳۶۰ \text{ کعب سمر}$$

$$\frac{۳۳۰}{۲۸۸} \times ۲۵۰ = ۲۸۶.۵$$

$$۲۸۶.۵ =$$

جب تپش کے تغیرات کا اثر معلوم ہو گیا تو آد اب
دباؤ کے تغیرات کے اثر سے بحث کریں۔ کلیدی بائل
(دفعۃ) کے رُو سے گیس کا حجم دباؤ کے ساتھ سکوس
تناسب میں رہتا ہے بشرطیکہ تپش مستقل رہے۔

مثال ۶۔ معیاری دباؤ (۷۶ سم)

کے تحت میں ایک گیس کا حجم ۱۵ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ ۱۰۰ سم
ہو جائے تو اس گیس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟ اور ۱۰ سم دباؤ
کے تحت میں کتنا ہوگا؟

$$\text{حجم مطلوب } ۱۰۰ \text{ سم دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰۰ \times \frac{۷۶}{۱۰۰} \text{ مکعب سم}$$

$$= ۱۱۴۰ \text{ مکعب سم}$$

$$\text{اور حجم مطلوب } ۱۰ \text{ سم دباؤ کے تحت میں} = ۱۵۰۰ \times \frac{۷۶}{۱۰۰} \text{ مکعب سم}$$

$$= ۱۱۴۰ \text{ مکعب سم}$$

مثال ۷۔ ۵۰ سم دباؤ کے تحت

میں کسی گیس کا حجم اگر ۲۵۰ مکعب سم ہو تو ۵ کرات ہوائیہ
کے تحت میں اس کا حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۵ \text{ کرات ہوائیہ} = ۵ \times ۷۶ =$$

$$= ۳۸۰ \text{ مکعب سم}$$

$$\text{لہذا حجم مطلوب } ۵ \text{ کرات ہوائیہ کے تحت میں} = \frac{۳۸۰}{۲۵۰} \times ۲۵۰ =$$

$$= ۳۲۵۹ \text{ مکعب سم}$$

اب ہم ایک ایسی مثال درج کرتے ہیں جس میں
تپش اور دباؤ دونوں کی رعایت ضروری ہے۔

مثال ۷۔ ————— ۴، سمر دباؤ کے تحت

میں ۱۳۰ مہر پر کسی گیس کا حجم اگر ۱۹۰ مکعب سمر ہو تو معیاری دباؤ
(۶، سمر) کے تحت میں معیاری تپش (۰ مہر) پر اس کا حجم کیا ہوگا؟
اگر دباؤ ۸، سمر اور تپش ۱۳۰ مہر ہو جائے تو اس صورت میں حجم کتنا رہ جائیگا؟

$$۱۳۰ \text{ مہر} = ۲۸۶ \text{ مطلق}$$

$$۰ \text{ مہر} = ۲۷۳ \text{ مطلق}$$

$$\text{لہذا حجم } ۰ \text{ مہر پر } ۶، \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = \frac{۶۴ \times ۲۷۳}{۶۴ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰$$

$$= ۱۷۶،۶ \text{ مکعب سمر}$$

$$\text{اور } ۱۳۰ \text{ مہر} = ۱۳۳ \text{ مطلق}$$

$$\text{لہذا حجم } ۱۳۰ \text{ مہر پر } ۸، \text{ سمر دباؤ کے تحت میں} = \frac{۶۴ \times ۱۳۳}{۶۴ \times ۲۸۶} \times ۱۹۰$$

$$= ۹۰،۶۱ \text{ مکعب سمر}$$

۳۳۳۔ مالیات کے وزن اور حجم کا تعلق

مالیات کی کثافت اضافی خالص پانی

کی کثافت کے مقابلہ سے معلوم کی جاتی ہے۔ اور اس
مطلب کے لئے پانی عموماً ۱۵ مہر کی تپش پر رکھا جاتا ہے۔
ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا
کہ پانی کی کثافت مختلف تپشوں پر مختلف ہوتی ہے۔ اس
فہرست میں جو کثافت کی قیمتیں درج کی گئی ہیں وہ ۲۵ مہر
تپش کے پانی کی کثافت کو اکائی مان کر نکالی گئی ہیں :-

۰.۵۹۹۹۸۷	=	پانی کی کثافت اضافی ۰.۵۹۹۹۸۷
۰.۵۹۹۹۹۷	=	۰.۵۹۹۹۹۷
۱.۱۰۰۰۰۰	=	۱.۱۰۰۰۰۰
۰.۵۹۹۹۷۵	=	۰.۵۹۹۹۷۵
۰.۵۹۹۹۱۶	=	۰.۵۹۹۹۱۶
۰.۵۹۹۸۲۶	=	۰.۵۹۹۸۲۶
۰.۵۹۹۷۱۲	=	۰.۵۹۹۷۱۲

مایدات کی کثافت اضافی معلوم کرنے میں سہولت کے لئے پانی عموماً معمولی تیش پر رکھا جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ تیش کے ساتھ ساتھ پانی کی کثافت میں جو تغیرات ہوتے ہیں وہ طالب علم کی نگاہ میں رہیں۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی مایع کی کثافت اضافی ۱.۸ ہے تو اس سے مطلب یہ ہوتا ہے کہ مایع مذکور پانی کے مقابلہ میں ۱.۸ گنا بھاری ہے۔ اور چونکہ ہم سمجھتے ہیں کہ مایع مذکور کا وزن ۱.۸ گرام ہے اس لئے اس کے مکعب سمر مایع مذکور کا وزن ۱.۸ گرام ہونا چاہیئے۔

ذیل کی مثالوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کیمیائی مسائل میں مایدات کی کثافت اضافی سے کس طرح کام لینا پڑتا ہے۔

مثال ۱ ————— سلفورک (Sulphuric)

ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱.۸۴ ہو تو اس کے ۱۰۰ مکعب سمر

کا وزن کیا ہوگا؟

۱۰۰ مکعب سمر پانی کا وزن = ۱۰۰ گرام

لہذا کثافت مذکور کے ۱۰۰ مکعب سمر سلفیورک تڑشہ کا وزن = 1.84×100 گرام

= ۱۸۴ گرام

مثال ۷۔ اگر ۱۱۲ گرام کثافت

اضافی کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ میں وزن

۲۱ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہو تو ۱۰ مکعب

تڑشہ مذکور میں کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ ہوگا؟

مثال ۸۔ میں جو قاعدہ استعمال کیا گیا ہے اس

کے رو سے ۱۰ مکعب سمر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

تڑشہ کا وزن ۱۱.۱۲ گرام ہونا چاہیئے۔

لہذا ۱۰ مکعب سمر ہائیڈروکلورک تڑشہ میں ہائیڈروجن

کلورائیڈ کا وزن

$$= \frac{21 \times 11.12}{100} \text{ گرام}$$

$$= 2.3352 \text{ گرام}$$

یہ معلوم ہے کہ

$$36.5 \text{ گرام HCl کا حجم} = 22.22 \text{ لیٹر}$$

$$\text{لہذا } 2.3352 \text{ گرام HCl کا حجم} = \frac{22.22 \times 2.3352}{36.5} \text{ لیٹر}$$

$$= 1.421 \text{ لیٹر}$$

۴۴۴۔ ٹھوس اجسام کے وزن اور حجم کا

تعلق ————— مایعات کی طرح 'ٹھوس جسموں کے

وزن اور حجم کا تعلق بیان کرنے کے لئے بھی پانی ہی کی کثافت کو اکائی مان لیا گیا ہے۔ مثلاً ہیرا، پانی سے ۳.۵ گنا بھاری ہے۔ اور اسی مفہوم کو ہم یوں ادا کرتے ہیں کہ ہیرے کی کثافت اضافی ۳.۵ ہے۔ اسی طرح پارے کی کثافت اضافی = ۱۳.۶

گرافائٹ (Graphite) کی کثافت اضافی = ۲.۲

اس لئے

۱ مکعب سمر ہیرے کا وزن = ۳.۵ گرام
 ۱ مکعب سمر پارے کا وزن = ۱۳.۶ گرام
 ۱ مکعب سمر گرافائٹ کا وزن = ۲.۲ گرام

لیکن کیمیائی حساب میں اس تعلق کی ضرورت بہت کم پڑتی ہے۔

۴۴۵۔ کسی چیز کی فی صدی ترکیب کی تخمین

کسی چیز کی کیمیائی ترکیب جب علمائے سے تبصیر کی جاتی ہے تو اُس کے عناصر ترکیبی کا تناسب اُن کے اوزان جواہر سے مشخص ہوتا ہے۔ مثلاً:-

HCl اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱ حصہ

ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ۳.۵ حصہ کلورین

(Chlorine) کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H₂O اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۲ حصہ

ہائیڈروجن کے ساتھ ۱۶ حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے

پیدا ہوتا ہے۔

CO_2 اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۱۲ حصہ

کاربن کے ساتھ ۳۲ (یعنی 12×2) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

P_2O_5 اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۶۲

(یعنی 31×2) حصہ فاسفورس (Phosphorus)

کے ساتھ ۸۰ (یعنی 16×5) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔

H_3PO_4 اُس مرکب پر دلالت کرتا ہے جو وزناً ۳

ہائیڈروجن، ۳۱ حصہ فاسفورس اور ۶۴ (یعنی 16×4) حصہ آکسیجن کے ترکیب کھانے

سے پیدا ہوتا ہے۔

دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

وزناً ۳۶.۵ حصہ HCl میں ۱ حصہ H اور ۳۵.۵ حصہ Cl

۱۸ " H_2O " ۲ " H اور ۱۶ " O

۴۴ " CO_2 " ۱۲ " C اور ۳۲ " O

۱۴۲ " P_2O_5 " ۶۲ " P اور ۸۰ " O

۹۸ " H_3PO_4 " ۳ " H، ۳۱ حصہ P اور ۶۴ حصہ O

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب سے یہ مراد ہے

کہ اس مرکب کے ۱۰۰ حصوں میں اُس کے اجزائے ترکیبی

کے اضافی وزن کیا ہیں۔ مثلاً:—

اگر وزن ۱۸ حصہ پانی میں ۲ حصہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ۱۶ حصہ آکسیجن (Oxygen) ہو تو ۱۰۰ حصہ پانی میں

$$\frac{100 \times 2}{18} = 11.11 \text{ حصہ ہائیڈروجن}$$

$$\frac{100 \times 16}{18} = 88.88 \text{ حصہ آکسیجن}$$

اور یہی پانی کی فی صدی ترکیب کی تعبیر ہے۔

مثال ۱۱ — پوٹاشیم کلوریٹ
 KClO_3 (Potassium chlorate) کی فی صدی ترکیب معلوم کرو۔

$$39.1 = \text{K}$$

$$35.5 = \text{Cl}$$

$$48.0 = \text{O}_3$$

$$\underline{\underline{122.6}}$$

لہذا

$$31.589 = \frac{100 \times 39.1}{122.6} = \text{K کی فی صدی مقدار}$$

$$28.95 = \frac{100 \times 35.5}{122.6} = \text{Cl کی فی صدی مقدار}$$

$$39.46 = \frac{100 \times 48}{122.6} = \text{O کی فی صدی مقدار}$$

$$\underline{\underline{100.00}}$$

مثال ۱۲ — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ میں
 تھماؤ کے پانی کی فی صدی مقدار معلوم کرو۔

۵۶	= Fe
۳۲	= S
۶۴	= O _۲
۱۲۶	= 7H _۲ O

۲۶۸

یعنی ۲۶۸ حصہ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ میں ۱۲۶ حصہ

پانی ہے۔

لہذا پانی کی فی صدی مقدار = $\frac{100 \times 126}{268}$

۴۳۶ - مرکب کے کیمیائی ضابطہ کی تشخیص

دفعہ ۳۴ میں جو کچھ بیان ہوا ہے عمل کیمیا میں اکثر اس کے عکس کی ضرورت پڑتی ہے۔ یعنی مرکب کی تشریح کے نتائج سے اُس کا ضابطہ مشخص کرنا ہوتا ہے۔

فرض کرو کہ تین عناصر 'ا'، 'ب' اور 'ج' کے کسی مرکب میں 'عنصر ا' کی مقدار 'س' فی صدی، 'عنصر ب' کی مقدار 'ص' فی صدی، اور 'عنصر ج' کی مقدار 'ط' فی صدی ہے۔ یہ بھی فرض کر لو کہ 'ا'، 'ب' اور 'ج' ہر عنصر مذکور کا ضابطہ ہے جس میں 'لا'، 'ما'، 'طا' عناصر مذکور کے جوہروں کی اضافی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔

اب اگر

ا = عنصر ا کا وزنِ جوہر
 ب = عنصر ب کا وزنِ جوہر
 ج = عنصر ج کا وزنِ جوہر
 تو ظاہر ہے کہ مرکب مذکور کی ترکیب میں وزناً :—

عنصر ا = لا

عنصر ب = با

عنصر ج = جا

لیکن مرکب مذکور کی فی صدی ترکیب اس بات پر
 دلالت کرتی ہے کہ یہ وزن س : ص : ط کے تناسب
 میں ہیں۔

لہذا

لا : با : جا :: س : ص : ط

یا لا : با : جا :: س : ص : ط

اس سے ظاہر ہے کہ ہر عنصر کی فی صدی مقدار
 کو اگر اس کے وزنِ جوہر پر تقسیم کر دیا جائے اور اس طرح
 جو کچھ حاصل ہو اُسے سادہ ترین شکل میں تبدیل کر لیا جائے
 تو نسبت لا : با : جا اپنی سادہ ترین شکل میں آجائیگی۔
 مثلاً :—

مثال ۱۳۷ — فرض کرو کہ تشریح سے

کسی مرکب کی فی صدی ترکیب حسب ذیل نکلتی ہے :—

گندک	=	۲۳۵۷	فی صدی
آکسیجن	=	۲۳۵۷	فی صدی
کلورین	=	۵۲۶۶	فی صدی
		<u>۱۰۰۰۰</u>	

ہر عنصر کی فی صدی مقدار کو اس کے وزن جوہر پر تقسیم کرنے سے: —

$$۳۲ = S \quad \text{لہذا} \quad \frac{۲۳۵۷}{۳۲} = ۷۳.۶۵$$

$$۱۶ = O \quad \text{لہذا} \quad \frac{۲۳۵۷}{۱۶} = ۱۴۷.۳۱$$

$$۳۵.۵ = Cl \quad \text{لہذا} \quad \frac{۵۲۶۶}{۳۵.۵} = ۱۴۸.۳۴$$

اب ان حاصل شدہ اعداد کو ان کے عادی اعظم پر تقسیم کر دو تو ہر عنصر کے جوہروں کی اضافی تعداد، سالم اعداد کی شکل میں آ جائیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ اعداد مذکورہ کا عادی اعظم ۷۳.۶۵ ہے۔

$$۱ = \frac{۷۳.۶۵}{۷۳.۶۵} = S \quad \text{لہذا} \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۴۷.۳۱}{۷۳.۶۵} = O \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

$$۲ = \frac{۱۴۸.۳۴}{۷۳.۶۵} = Cl \quad \text{کے جوہروں کی اضافی تعداد}$$

بناء بریں مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ حسب ذیل ہونا

چاہیے: —



یہ امتحانی ضابطہ ہے جو کلیتہً نتائج تشریح پر

مبنی ہے۔ استدلال کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ اس سے عناصر ترکیبی کے جوہروں کی صرف اضافی تعداد معلوم ہوتی ہے۔ اور اس بات کا کچھ پتہ نہیں چلتا کہ مرکب کے سالمہ میں عناصر ترکیبی کے جوہروں کی واقعی تعداد کیا ہے۔ چنانچہ ضابطہ کو اگر $S_2O_3Cl_4$ یا $S_3O_6Cl_6$ یا ایسا ہی کوئی اور ضعف مان لیا جائے تو یہ بھی حساب مذکور کے عین مطابق ہے۔ پھر ان میں سے وہ کونسا ضابطہ ہے جو سالمہ میں جوہروں کی واقعی تعداد بتاتا ہے؟ اس عقدہ کے حل کرنے کے لئے مرکب کے بخارات کی کثافت معلوم کرنا چاہیے یا اُس کی کیمیائی ترکیب اور خواص کی ماہیت سے بحث کرنا چاہیے۔ ان بحثوں سے اس بات کا فیصلہ ہو سکتا ہے کہ مرکب کا سالمی ضابطہ کیا ہے۔

جو مرکب اس وقت ہمارے زیرِ بحث ہے اُس کے بخارات کی کثافت ۶۷۵ ہے۔ اور اس کے جواب میں وزنِ سالمہ 2×675 یعنی ۱۳۵ ہونا چاہیے۔

اب :-

$$2 \times 355 + 2 \times 14 + 32 = SO_2Cl_2$$

$$135 =$$

لہذا مرکب مذکور کا سالمی ضابطہ وہی ہے جو کہ امتحانی ضابطہ ہے یعنی SO_2Cl_2 ۔

مثال ۱۲۔ اُس مرکب کا ضابطہ معلوم

کرو جس کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے :-

۹۵.۶۶	=	Mg	مینگنیسیئم
۱۳.۵۰۱	=	S	گندک
۲۶.۵۰۱	=	O	آکسیجن
۵۱.۵۲۲	=		قلماؤ کا پانی
<u>۱۰۰.۵۰۰</u>			

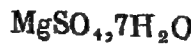
یہاں بھی طریق عمل وہی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں قلماء کے پانی کے وزن کو پانی کے وزنِ سالمہ پر تقسیم کر کے پانی کے سالمات کی تعداد معلوم کرنا ہے:-

۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۹۵.۶۶}{۳۲}$	Mg
۰.۵۴۰۶	=	$\frac{۱۳.۵۰۱}{۳۲}$	S
۱.۵۶۲۶	=	$\frac{۲۶.۵۰۱}{۱۶}$	O
۲.۵۸۴۶	=	$\frac{۵۱.۵۲۲}{۱۸}$	H ₂ O

ان اعداد کو عددِ اقل پر تقسیم کرنے سے

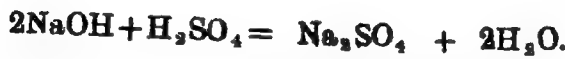
۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	Mg
۱	=	$\frac{۰.۵۴۰۶}{۰.۵۴۰۶}$	S
۲	=	$\frac{۱.۵۶۲۶}{۰.۵۴۰۶}$	O
۴	=	$\frac{۲.۵۸۴۶}{۰.۵۴۰۶}$	H ₂ O

لہذا مرکب مذکور کا سادہ ترین ضابطہ :-



۳۷- کیمیائی مسائل میں استعمال
اب ہم اُن بنیادی حسابوں سے بحث کر چکے ہیں جو کیمیائی مسائل میں کام آتے ہیں۔ اس لئے ذیل میں چند مثالیں درج کی جاتی ہیں۔ ان سے معلوم ہو جائیگا کہ جن سوالوں میں کیمیائی تحلیل اور کیمیائی تبادلوں سے بحث ہوتی ہے اُن میں ان بنیادی حسابوں سے ہم کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

مثال ۱۵۔ اکعب سمر ہلکائے ہوئے۔
سلفیورک (Sulphuric) ترشہ (کثافت اضافی ۱.۵)
کو جس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے عین تبدیل پر لے
آنے کے لئے وزن اکتنا کادی سوڈا (NaOH) درکار ہے؟
اس قسم کے کیمیائی تعاملوں کی بحث میں جہاں وزن
اور حجم کو محسوب کرنا ہو بہتر یہ ہے کہ سب سے پہلے تعامل
کو مساوات کی شکل میں لکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس سوال
میں: —



Sodium sulphate

سوڈیم سلفیٹ

یعنی H_2SO_4 کی تبدیل کے لئے $2NaOH$
درکار ہے۔ اس سے دونوں چیزوں کے وزنوں کا
رشتہ حسب ذیل ہوگا: —

$$(1 + 16 + 32) 2 = 2\text{NaOH}$$

$$80 =$$

$$23 + 32 + 2 = \text{H}_2\text{SO}_4 \quad \text{اور}$$

$$98 =$$

یعنی دونوں کے وزنوں کا تناسب ۸۰ : ۹۸ ہے۔
 اس سے ظاہر ہے کہ وزناً ۹۸ حصہ سلفیورک
 (Sulphuric) تڑشہ کی تبدیل کے لئے ۸۰ حصہ کاوئی سوڈا
 (Soda) درکار ہے۔

اب آؤ یہ سمجھیں کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ
 کا کتنا وزن ہے جس کی تبدیل منظور ہے :—
 ۱۰ مکعب سمر ہلکائے سلفیورک تڑشہ (کنٹینٹر اضافی

$$10 \times 15155 = \text{کا وزن}$$

$$= 151550 \text{ گرام}$$

اس میں ۲۱ فی صدی H_2SO_4 ہے۔ لہذا

$$\frac{21 \times 151550}{100} = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ کا وزن}$$

$$= 318255 \text{ گرام}$$

اور اس کے لئے کاوئی سوڈے کی مقدار مطلوب

$$80 \times 318255 =$$

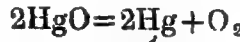
$$25460400 \text{ گرام}$$

$$= 25460.4 \text{ ٹن}$$

مثال ۱۶۔ ۱۰ گرام مرکب

آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے تینے حجم

کی آکسیجن حاصل ہوتی ہے بجا لیکہ یہ گیس 'تپش اور دباؤ' کی معیاری حالتوں (۰° حر اور ۷۶۰ ممر) میں جمع کی جائے؟
مرکیورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کرنے سے جو تعامل ہوتا ہے اُس کی مساوات حسب ذیل ہے:-



اس مساوات سے آکسیجن کا وزن معلوم کرو۔ ظاہر ہے کہ ۲۳۲ گرام مرکیورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) سے ۳۲ گرام آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ یعنی وزناً ۲ حصہ مرکیورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) ۲ حصہ آکسیجن دیتا ہے۔ لہذا ۱۰ گرام مرکیورک آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کا وزن

$$\frac{10 \times 2}{232} =$$

$$0.0862 \text{ گرام آکسیجن}$$

معیاری تپش اور دباؤ کے تحت میں ۳۲ گرام آکسیجن کا

حجم ۲۲.۴ لیٹر ہوتا ہے۔ لہذا

$$\frac{22.4 \times 0.0862}{32}$$

$$= 0.0862 \text{ گرام آکسیجن کا حجم}$$

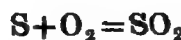
$$= 0.0862 \text{ گرام آکسیجن}$$

مثال ۱۷۔ معیاری تپش اور معیاری

دباؤ کے تحت میں اریٹر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

(dioxide) حاصل کرنے کے لئے کتنے وزن کی گندک جلانا

چاہیے؟



اس سوال میں حجم معلوم ہے۔ اور ہمیں حجم سے وزن پر پہنچنا ہے: —

$$۶۴ \text{ گرام} = \text{SO}_2 \text{ ۲۲.۵ لیتروں}$$

$$\frac{۶۴}{۲۲.۵} = \text{SO}_2 \text{ ۱ لیتروں لہذا}$$

$$۲۵۸۶۹ \text{ گرام} =$$

$$۳۲ \text{ گرام} = \text{S ۶۴ گرام SO}_2 \text{ میں}$$

$$\frac{۲۵۸۶۹ \times ۳۲}{۶۴} = \text{S ۲۵۸۶۹ گرام SO}_2 \text{ میں لہذا}$$

$$۱۴۳۴۵ \text{ گرام} =$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ لیتروں SO_2 حاصل کرنے کے لئے ۱۴۳۴۵ گرام گندک درکار ہے۔

اس قسم کے حساب کو ہم اس طرح مختصر کر سکتے

ہیں کہ مساوات کے رُو سے ۳۲ گرام گندک سے ۶۴ گرام

یعنی ۲۲.۵ لیتروں SO_2 حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے

$$\frac{۳۲}{۲۲.۵} \text{ گرام گندک سے ۱ لیتروں SO}_2 \text{ حاصل ہونا چاہیئے۔}$$

ذیل کی مثال میں تپش اور دباؤ بھی شامل ہیں اور

یہ دونوں معیاری حالتوں سے مختلف ہیں۔ اس لئے یہ مثال

ذرا پیچیدہ ہے۔ لیکن حقیقت میں اس میں کوئی خاص

اشکال نہیں۔ صرف تپش اور دباؤ کے اعتبار سے تصحیح کی

ضرورت ہے۔

مثال ۱۸ — ۲۱ لیتروں نائٹروس آکسائیڈ

(Nitrous oxide) جمع کیا گیا ہے بالیکہ تپش ۳۹° اور دباؤ

۴۱، عمر ہے۔ بتاؤ اس گیس کے لئے کتنے وزن کا امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) تحلیل ہوا ہے۔

سب سے پہلے اس بے قاعدگی کو دور کرنا چاہیئے جو پیش اور دباؤ سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے یہ بات معلوم کرنے کی ضرورت ہے کہ اگر گیس مذکور معیاری پیش اور معیاری دباؤ کے تحت میں جمع کی جاتی تو اس کا حجم کیا ہوتا۔ چنانچہ یہ حجم :—

$$\frac{421 \times 263 \times 25}{270 \times 312} \text{ لیٹر} = 251.33 \text{ لیٹر}$$

اب مساوات کی رُو سے :—



Ammonium nitrate Nitrous Oxide

امونیئم نائٹریٹ

نائٹرس آکسائیڈ

یعنی ۸۰ گرام امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) سے ۴۴ گرام (یا ۲۲.۵ لیٹر) نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حاصل ہوتا ہے۔ بناء بریں :—

$$\text{تحلیل شدہ امونیئم نائٹریٹ کی مقدار} = \frac{251.33 \times 80}{44} \text{ گرام} = 456.81 \text{ گرام}$$

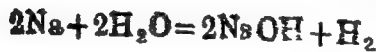
مثال ۷۹۔ ایک گرام پانی ۱۰۰ اہ

کی بجائے میں تبدیل کیا گیا ہے۔ اتنا ہی پانی سوڈیم (Sodium) کی مدد سے تحلیل کیا گیا ہے اور حاصل شدہ ہائیڈروجن (Hydrogen) ۳ اہ کی پیش پر جمع کی گئی ہے۔

دونوں صورتوں میں باریا کی بلندی ۵۰ سمر ہے۔ شاؤ
بھاپ اور ہائیڈروجن کا کتنا کتنا حجم ہے۔
۲۲ پہلے بھاپ کا حجم معلوم کریں۔ یہ چونکہ پانی ہے
اس لئے میٹری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس کی کثافت
اپنی ہونی چاہیے کہ:۔

$$\begin{aligned} 22.22 \text{ لیٹر کا وزن} &= 18 \text{ گرام} \\ \text{لہذا } 1 \text{ گرام کا حجم} &= \frac{22.22}{18} \text{ لیٹر} \\ &= 1.2344 \text{ لیٹر} \\ \text{۱۰۰ سمر اور ۵۰ سمر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب ذیل ہو جائیگا:۔} \end{aligned}$$

$\frac{460 \times 363 \times 1.2344}{250 \times 363}$ لیٹر = ۱.۵۱ لیٹر
سوال کا دوسرا حصہ حاصل شدہ ہائیڈروجن کے حجم
سے متعلق ہے۔ تحلیل کو تعمیر کرنے کے لئے مساوات حسب
ذیل ہونی چاہیے:۔



اس سے ظاہر ہے کہ ۳۹ گرام پانی سے ۲ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اس بناء پر ۱ گرام پانی سے $\frac{1}{19}$ گرام
ہائیڈروجن حاصل ہونی چاہیے۔

اور میٹری دباؤ اور پیش کے ماتحت $\frac{1}{18}$ گرام ہائیڈروجن کا حجم

$$\begin{aligned} &= \frac{1.51}{18} \text{ لیٹر} \\ &= 0.084 \text{ لیٹر} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{اور یہ حجم } ۱۳ \text{ مر اور } ۵۰ \text{ مر دباؤ کے ماتحت} \\ & = \frac{۶۰ \times ۲۸۶ \times ۰.۶۶}{۲۴۳ \times ۵۰} \text{ لیٹر} \\ & = ۰.۶۵۸ \text{ لیٹر} \end{aligned}$$

اب ہم نے اُن تمام اہم عناصر سے بحث کر لی ہے جن سے کیمائی مسائل کے حل میں عموماً کام پڑتا ہے۔ اس بحث کو ختم کر لینے کے بعد صرف اس بات کی ضرورت باقی رہ گئی ہے کہ مزید توضیح کے لئے چند مثالوں کا اور اضافہ کر دیا جائے۔

مثال نمبر — ۱۰۔ اگر ام پارے پر، مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ افراط ڈال کر دونوں کو ہم نے گرم کیا ہے۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوا ہے اُس کو ۱۵ مر اور ۶۵ مر دباؤ کے ماتحت جمع کر لیا ہے۔ بتاؤ اس گیس کا حجم کیا ہے۔

یہاں بھی حسب دستور حساب کی ابتدا تعامل کو مساوات کی شکل میں بیان کرنے سے ہونی چاہیئے :-



Mercuric
sulphate

یعنی ۲۰۰ گرام پارے سے حاصل شدہ SO_2 = ۶۴ گرام
یا ۲۰۰ " " " " " " = ۲۲.۲۲ لیٹر
لہذا ۱۰ " " " " " " = ۱۱.۱۱ لیٹر

یہ حجم معیاری تپش اور دباؤ کے ماتحت ہے۔ ۱۵۰ اور ۷۶۵ گمر دباؤ کے ماتحت یہ حجم حسب ذیل ہو جائیگا :-

$$\frac{۷۶۵ \times ۲۸۸ \times ۱۱۱۱}{۷۶۵ \times ۲۷۳} = ۱۱۶۲ \text{ لیٹر}$$

مثال ۲۱۔ ۲۵ مکعب سمر مارش

(Marsh) گیس (CH_4) کو گیس پیماس میں ۵۰۰ مکعب سمر ہوا کے ساتھ ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ اگر تپش اور دباؤ ہر حالت میں ایک حال پر رہیں تو مندرجہ ذیل صورتوں میں گیس کا حجم کیا ہوگا :-

(ا) پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

(dioxide) کو نکال لینے سے پہلے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاوی پوٹاش (Potash)

میں جذب کر لینے کے بعد۔

یہاں کیمیائی تعامل کی مساوات حسب ذیل ہے :-



۲ حجم

۲ حجم

۲ حجم

ہوا کی نائٹروجن، احتراق میں کوئی حصہ نہیں لیتی۔

مساوات سے ظاہر ہے کہ دھماکے سے پہلے اگر ۲ حجم

مارش (Marsh) گیس اور ۴ حجم آکسیجن ہو تو اس آمیزہ سے ۲ حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے۔ پانی

جتنی فضا گھیرتا ہے وہ قابل لحاظ نہیں۔

اس اعتبار سے ۴ حجم گھٹ کر ۲ حجم رہ گئے ہیں اور

کمی بقدر ۲ حجم کے ہوتے۔
لیکن مارش (Marsh) گیس کا حجم ۲۵ مکعب سمر ہے
اور مارش گیس کو مساوات میں ہم نے ۲ حجموں سے تعبیر
کیا ہے۔

اس لئے حجم کی کمی ۵۰ مکعب سمر ہے۔ اور گیسوں
کا ۲۵ مکعب آمیزہ جو ابتداء گیس پیا میں تھا وہ گھٹ کر
۲۵ مکعب سمر ہو گیا ہے۔

اسی طرح یہ بھی ظاہر ہے کہ حاصل شدہ کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا حجم مارش (Marsh)
گیس کے اُس حجم کے برابر ہے جس سے یہ کاربن ڈائی
آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔ اس لئے
اس کا حجم بھی ۲۵ مکعب سمر ہونا چاہیے اور اگر اس کو نکال
لیا جائے تو گیس پیا میں ۵۰ مکعب سمر گیس رہ جائیگی یعنی
دھماکے کے بعد گیس پیا میں گیس کا حجم : —

(ا) CO_2 کو نکال لینے سے پہلے = ۲۵ مکعب سمر

(ب) CO_2 کو نکال لینے کے بعد = ۲۵ مکعب سمر

مثال ۲۲۷۔ — ۱۰ مکعب سمر مائع کاربن

ڈائی سلفائیڈ (Carbon dioxide) جس کی کثافت اضافی

۲۱.۲۳ ہے آکسیجن میں جلایا گیا۔ تاؤ حاصل شدہ گیسوں کا

حجم کیا ہوگا۔ بحالیکہ یہ گیسیں معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت

ہوں۔

$$\begin{aligned} \text{لہذا } 100 \text{ حجم ہوا کا وزن} &= \frac{1344}{1344} \text{ حجم ہائیڈروجن کا وزن} \\ \text{پس ہوا کی کثافت} &= \frac{1344}{1344} \\ &= 1344 \end{aligned}$$

ب۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا ضابطہ CS_2 ہے۔

$$\text{لہذا اس کا وزن سالمہ} = 2 \times 32 + 12$$

$$= 76$$

$$= \frac{76}{2}$$

$$= 38$$

$$= \frac{38}{1344}$$

$$= 2835$$

پس ہائیڈروجن کی اضافت سے
کاربن ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

اور ہوا کی اضافت سے کاربن
ڈائی سلفائیڈ کی کثافت

اکتیسویں فصل کے متعلق سوالات

ہدایت۔ مندرجہ ذیل حسابوں میں اُن اوزان جو اہر سے

کام لوجو نویں فصل کے آخر میں دیئے گئے ہیں۔

۱۔ ایک گیس کا حجم ۵۰ پر ۳ لیٹر ہے۔ اگر دباؤ میں

تغیر نہ ہو تو کونسی تپش پر اس گیس کا حجم ۲ لیٹر ہو جائیگا ؟

۲۔ دو گیسوں کا حجم مساوی ہے۔ لیکن ایک گیس

- ۲۰۔ کی پیش پر ہے اور دوسری گیس۔ ۲۰۔ ہر کی پیش پر۔ ہر پر ان دونوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہونگے؟
- ۳۱۔ ایک گیس کا حجم ۱۲ مہر پر ۱۰۰ مکعب سمر ہے۔ بتاؤ ۳۰۔ ۱۲ مہر پر اور ۳۰۔ ۱۲ مہر پر اس کا حجم کیا ہوگا۔
- ۳۲۔ معیاری دباؤ کے ماتحت ایک گیس کا حجم ۲۰ مکعب سمر ہے۔ اگر دباؤ معیاری دباؤ کا $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ اور $\frac{1}{6}$ ہو تو ان حالتوں میں گیس مذکور کا کیا حجم ہوگا؟
- ۵۔ کسی گیس کا حجم ۵۰ مہر دباؤ کے ماتحت $\frac{1}{2}$ رہتا ہو تو ۸۵ مہر دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوگا؟
- ۶۔ ۱۰ سمر طول، ۵ سمر عرض، اور ۳۵ سمر عمق کے ایک مستطیل برتن میں ۱۰۰ مہر اور ۴۰ مہر دباؤ کے ماتحت گیس بھری ہے۔ معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت اس گیس کا حجم کیا ہوگا؟
- ۷۔ گیس پیا میں ایک گیس جمع کی گئی ہے اور معلوم ہوا ہے کہ گیس پیا میں پارے کی سطح نیچے رکھے ہوئے برتن میں کے پارے کی سطح سے ۲۵ مہر بلند ہے۔ اور اسی وقت باریکا کی بلندی ۴۵ مہر ہے۔ بتاؤ یہ گیس کتنے دباؤ کے ماتحت ہے۔
- ۸۔ ایک گیس معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت جمع کی گئی ہے۔ پھر دباؤ دو چند کر دیا گیا ہے۔ اور پیش بالترتیب یہاں تک بڑھائی گئی ہے کہ گیس کا حجم اتنا ہو گیا ہے جتنا کہ ابتداء

میں تھا۔ بتاؤ اس حالت میں گیس کی تپش کیا ہے۔

۹۔ اگر بھاپ کا سکڑاؤ کلیئر بائل کے مطابق ہو۔ اور تپش ۶۰۰ درجے تو کتنے گرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت بھاپ کی کثافت پانی کی کثافت کے برابر ہو جائیگی ؟

۱۰۔ اگر تپش ۵۰۰ درجے تو کتنے دباؤ کے ماتحت ہائیڈروجن کی کثافت پانی کی کثافت کے ۰.۶۲ کے برابر ہو جائیگی ؟

۱۱۔ ایک کمب سمر برومین (Bromine) کو جس کی کثافت ۳.۷۲ ہے ۴۸ درجے پر بخارات میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ بتاؤ ان بخارات کا حجم کیا ہو گا۔

۱۲۔ خالص نائٹریک (Nitric) ترشہ کی کثافت اضافی اگر ۱.۵۲۲ ہو تو اس ترشہ کے ۱۰۰ کمب سمر کا وزن کیا ہو گا ؟ ۱۰۰ گرام وزن کے لئے اس ترشہ کا کتنا حجم لینا چاہیے ؟

۱۳۔ ۱۰۰ گرام کاوی پوٹاش (Potash) KOH کو عین تبدیل پر لانے کے لئے کتنے حجم کا نائٹریک (Nitric) ترشہ (کثافت اضافی ۱.۵۲۲) درکار ہے ؟ اور اس سے

کتنے وزن کا پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) بنیگا ؟

۱۴۔ نیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کی فی صدی ترکیب معلوم کرو۔ بتاؤ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) فی صدی کتنا ہے۔

۱۵۔ کلورین (Chlorine) پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ٹھوس ہائیڈریٹ (Hydrate) پیدا کرتی ہے جس کی ترکیب $Cl_2, 8H_2O$ ہے۔ بتاؤ اس مرکب میں ہائیڈروجن، کلورین، اور آکسیجن، کتنی کتنی فی صدی ہیں۔

۱۶۔ ایک مرکب، $۵۳/۳۳$ فی صدی گندک اور $۴۶/۶۶$ فی صدی لوہے پر مشتمل ہے۔ اس مرکب کا اتحانی ضابطہ معلوم کرو۔

۱۷۔ لوہے کے ایک آکسائیڈ (Oxide) میں $۷۲/۳$ فی صدی لوہا ہے۔ اس آکسائیڈ کا اتحانی ضابطہ معلوم کرو۔

۱۸۔ ایک نمک کی فی صدی ترکیب حسب ذیل ہے۔ اس نمک کا سادہ ترین ضابطہ کیا ہوگا :-

سوڈیم (Sodium) $۲۹/۳۶$

فاسفورس (Phosphorous) $۲۶/۳۸$

آکسیجن (Oxygen) $۲۴/۲۶$

۱۰۰/۱۰۰

۱۹۔ کاوی سوڈے کا محلول جس کی کثافت اضافی

$۱/۳۲$ ہے، $۲۸/۸$ فی صدی NaOH پر مشتمل ہے۔ اس محلول کے ایک لیٹر کی تبدیل کر دینے کے لئے تھوڑے وزن کا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عین کافی ہوگا؟

۲۰۔ ایک گرام مرکب (Mercuric chloride) کی

کامل ترسیب کے لئے $HgCl_2$ اور ۱۳ اور ۷۹۸ مرقد باؤ

کے ماتحت سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا کتنا حجم دیکار ہوگا؟

۲۱۔ ۱۰۔ اور ۶۰، ہمر دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حاصل کرنے کے لئے کتنے وزن کا خالص آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony Sulphide) Sb_2S_3 درکار ہے؟

۲۲۔ ۱۰ گرام فاسفورس (Phosphorous) کو نیٹا کلورائیڈ (Penta chloride) میں تبدیل کر دینے کے لئے کتنے حجم کی کلورین درکار ہے؟

۲۳۔ ایک گرام معمولی نمک پانی میں حل کر کے اس کے محلول میں سلورنائیٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول یہ افراط ملایا گیا ہے۔ اس محلول سے کتنے وزن کا سلور کلورائیڈ (Silver chloride) رسوب بنیگا؟

۲۴۔ ایک کمرہ ۶ میٹر لمبا ۴ میٹر چوڑا اور ۳ میٹر اونچا ہے۔ اس کمرہ کی ہوا میں فی ۱۰۰۰ حجم ۱ حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ ان مقدمات سے مندرجہ ذیل باتیں معلوم کرو:—

(ا) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم۔

(ب) اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وزن۔

۲۵۔ ڈروماس نے ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

گزار کر اُس کی نائٹروجن اور آکسیجن کی اضافی مقداروں کا تخمینہ کیا تو معلوم ہوا کہ : —

نہلی اور تانبے کا وزن تجربہ سے پہلے = ۱۲۰ گرام

۱۲۱۱۵ گرام کے بعد =

جوفہ کا وزن خلا پیدا کرنے پر = ۸۵۲ گرام

بحرفہ اور ناعیض و جن کا وزن = ۸۵۵۸۵ گرام

ان اعداد سے ہوا کی فی صدی ترکیب وزناً معلوم کرو۔

اور پھر اس سے ہوا کی فی صدی حجمی ترکیب کا استنباط کرو۔

۴۶۔ ڈوماس نے گرم کئے ہوئے کا پیرا کسائیڈ

(Copper oxide) پر ہائیڈروجن گزار کر پانی کی ترکیب کا

تالیفاً تخمینہ کیا تو معلوم ہوا کہ :—

مٹی اور کاپر آکسائیڈ کا وزن تجربہ سے پہلے = ۲۳۲.۵۹۸ گرام

۳۱۴۳۲۳۸ = تجربہ کے بعد

مُشکندہ ملیوں کا وزن تجربہ سے پہلے = ۴۲۶۱۳۵۸

تجربہ کے بعد = ۲۴۳/۲۴۹ //

ان مقدمات سے پانی کی فی صدی ترکیب وزناً معلوم کرو۔

۲۷۔ ۱۰ گرام بھاپ سُرخ گرم لوہے پر گزاری گئی

ہے۔ اگر ایک تہائی بھاپ تحلیل ہو جائے تو ۲۶ م اور

۷۲۔ مرد باؤ کے ماتحت کتنے حجم کی بائیڈروجن حاصل ہوگی؟

۲۸- ۱۵ مکعب سکر امونیا (Ammonia) برقی شیاروں

کے ذریعہ فکلیتہً تحلیل کر دی گئی ہے۔ پھر ہم مکتب سمرام کسین

دلا کر ان آمیختہ گیسوں میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ بتاؤ
حالات مندرجہ ذیل میں کون کون سی گیسیں اور ان گیسوں
کے کتنے کتنے حجم ہیں:۔

(ا) دھماکے سے عین پہلے۔

(ب) دھماکے کے عین بعد۔

۲۹۔ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے ایک آمیزہ میں ۱۰ لیٹر آکسیجن ہے اور
۱ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ اس آمیزہ کو ۱۰۰ مکعب سمر پانی
کے ساتھ ہلایا گیا ہے۔ اگر تجربہ کے وقت تپش ۰ درجہ ہو اور
باریما کی بلندی ۷۰، مگر تو بتاؤ ان دونوں گیسوں کے کتنے
کتنے حجم حل ہونگے۔

۳۰۔ ۱ لیٹر آکسیجن اور ۱۰ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ
کے آمیزہ کے متعلق بھی وہی باتیں معلوم کرو جو سوال بالا
میں مطلوب ہیں۔

۳۱۔ سمندر کے ۱ لیٹر پانی (کثافت اضافی ۱.۰۳) کو
خشکی کی حد تک تبخیر کر دینے سے معلوم ہوا کہ نمکوں کا ۳۹.۴
گرام نفل رہ گیا ہے۔ اس سے سمندر کے پانی میں ٹھوس
مادہ کا فی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۲۔ اگر ۳۹.۴ گرام نمک کے برابر ہو تو ایک
لیٹر میں کتنے مکعب انچ اور ایک مکعب فٹ میں کتنے
لیٹر ہونگے؟

۳۳۔ گنے کی شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) میں کاربن کا فی صدی تناسب کیا ہے ؟ ۲۰ گرام شکر کے احتراق سے کتنے حجم کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے ؟

۳۴۔ ۲۰ کمب سمر ایتھیلین (Ethylene) اور ۲۰۰ کمب سمر آکسیجن کو گیس پیا میں رکھ کر اس آمیزہ کو دھماک دیا گیا ہے۔ دھماکے کے بعد کتنے حجم کی گیس باقی رہ گئی ہے ؟ باقی ماندہ گیس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو کاوی پوٹاش (Potash) میں جذب کر لیا جائے تو اس صورت میں کتنے حجم کی گیس باقی رہ جائیگی ؟

۳۵۔ تھلی آگزلیک (Oxalic) ترشہ $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ کی کتنی مقدار کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی افراط کے ساتھ گرم کرنا چاہیے کہ معیاری پیش اور دباؤ کے ماتحت ہلیر گیس حاصل ہو ؟

۳۶۔ ۵۰ کمب سمر سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں کلورین بہ افراط ملا دی جائے تو کتنے حجم کا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنیگا ؟ اور کتنے وزن کی گندک آزاد ہوگی ؟

۳۷۔ ایک کاربن دار چیز کے ایک گرام وزن کو لیڈ آکسائیڈ (Lead monoxide) کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے معلوم ہوا کہ ۱۰ گرام دھاتی سیسہ بن گیا ہے۔ ان

معدنات کی بنا پر کاربن (Carbon) کا فی صدی تناسب معلوم کرو۔

۳۸۔ ایک ۱۰۰ مکعب میٹر گنجائش کے غبارے کو بائیسٹر جن سے بھرنا مقصود ہے۔ اس مطلب کے لئے ہلکائے ہوئے سلفورک ٹرینہ میں کتنے وزن کا لوہا حل کرنا چاہیئے؟

۳۹۔ ۱۰ گرام کاربن ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے۔ اور ہوا کا یہ حجم ۵۰۰ اور ۷۰۰ ٹھریاؤں کے ماتحت ہے۔ احتراق کے مکمل ہو جانے پر ہوا میں نائیسٹر جن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا فی صدی تناسب کیا ہوگا؟

اس بات کو مان لو کہ کاربن جس ۱۰۰۰ لیٹر ہوا میں جلایا گیا ہے اس میں فی صدی

$$\begin{array}{rcl} ۷۹ \text{ جم} & = & \text{نائیسٹر جن} \\ ۲۱ \text{ جم} & = & \text{آکسیجن} \end{array}$$



جوابات

(۳۰)

چودھویں فصل

۵- ۱۱ ر ۲ گرام ہائیڈروجن

۸۸۶۸ گرام آکسیجن

۹- ۱۹ ر ۹۵ گرام - ۱۲ ر ۶۵ گرام

۱۰- میانی دباؤ (۱) ۴۲۹ ر ۶۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲۵ ر ۲۵ مکعب سمر

۶۴ سمر دباؤ (۱) ۴۲۹ ر ۶۵ مکعب سمر

(ب) ۲۲۵ ر ۲۵ مکعب سمر

۱۱- ۴۲۹ ر ۶۵ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ۱۹ ر ۶۵

مکعب سمر آکسیجن۔

سولہویں فصل

(۳۰)

۶- ۱۹ ر ۶۵ فی صدی

۷۔ ٹائٹروجن ۷۸.۱۴۹ فی صدی

” آرگن ۰.۵۶۸

” آکسیجن $\frac{۲۰.۵۸۳}{۱۰۰.۵۰۰}$

۸۔ ۲۲.۹۷ فی صدی

انیسویں فصل

(*)

۷۔ ۴۳.۹۹ ٹن (Ton)

۱۶۔ ۰.۵۷ فی صدی

۱۷۔ ۱۱.۶۵۷ کلو گرام

بیسویں فصل

(*)

۵۔ ۳۰ کلو گرام سمر - ۲۰ کلو گرام سمر

۱۵۔ ۶۰ کلو گرام سمر آکسیجن

۱۶۔ ۸۰ کلو گرام سمر

۵۵ کلو گرام سمر آکسیجن - ۲۰ کلو گرام سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ

۱۰ کلو گرام سمر آبی بخارات۔

اکیسویں فصل

(*)

۱۳۔ ۸۵۵۰ مکعب سمر - ۲۰۲۰ مکعب سمر

بایسویں فصل

(*)

۱۴۔ ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium)
 Na_2HPO_4 (hydrogen phosphate) ۸۸۶۵۵ گرام

تیسویں فصل

(*)

- ۱۔ ۹۱
- ۲۔ ۲۹۳ ، ۲۵۳
- ۳۔ ۵۰ مکعب سمر ، ۹۰۶۹ مکعب سمر ، ۱۴۰۶۹ مکعب سمر
- ۴۔ ۲۰۹۰ مکعب سمر ، ۲۱۸ مکعب سمر ، ۱۰۴۶۵ مکعب سمر
- ۵۔ ۳۸ مکعب سمر
- ۵۔ ۲۴۱ مکعب سمر
- ۶۔ ۱۲۹۶ مکعب سمر

۶- ۲۸۸ گمر

۸- ۲۴۳ م

۹- ۳۹۲۴ گرات ہوائیہ

۱۰- ۶۸۸۸ گرات ہوائیہ

۱۱- ۵۴۱۵۳ مکعب سمر

۱۲- ۱۵۲۵۲ گرام، ۶۵۵۷ مکعب سمر

۱۳- ۴۳۵۹ مکعب سمر، ۱۸۰۵۴ گرام

۱۴- $\text{Ca} = ۴۰$ فی صدی

" $۱۲ = \text{C}$

" $۲۸ = \text{O}$

۲۲ فی صدی

۱۵- $\text{H} = ۱$ فی صدی

" $۳۳.۵۲ = \text{Cl}$

" $۵۹.۵۴ = \text{O}$

۱۶- FeSO_4

۱۷- Fe_2O_3

۱۸- $\text{Na}_3\text{P}_2\text{O}_7$

۱۹- ۴۶۵۷ گرام

۲۰- ۸۱۵۸ مکعب سمر

۲۱- ۴۵۸۶ گرام

۲۲- ۱۷۵۹۱ لیٹر

- ۲۳- ۲۵ گرام
- ۲۴- ۷۲ لیٹر، ۱۲۲۵ گرام
- ۲۵- آکسیجن ۲۳، آکسیجن ۲۰.۵
- ناپٹروجن ۷۷، ناپٹروجن ۷۹.۳
- ۲۶- ناپٹروجن ۱۱، آکسیجن ۸۸.۹
- ۲۷- ۲۲.۶ لیٹر
- ۲۸- (ا) $N = ۷.۵$ کعب سم
 $H = ۲۲.۵$ کعب سم
 $O = ۲۰.۵$ کعب سم
 (ب) $N = ۷.۵$ کعب سم
 $O = ۲۸.۵$ کعب سم
- ۲۹- آکسیجن $= ۳.۷۳$ کعب سم
 کاربن ڈائی آکسائیڈ $= ۱۶.۳۶$ کعب سم
- ۳۰- آکسیجن $= ۰.۳۷$ کعب سم
 کاربن ڈائی آکسائیڈ $= ۱۶.۳۶$ کعب سم
- ۳۱- ۳۵.۳ فی صدی
- ۳۲- ۶۱.۰۲۳، ۲۸.۳۱۷
- ۳۳- ۲۲.۱ فی صدی، ۱۵.۷ لیٹر
- ۳۴- ۱۸۰ کعب سم، ۱۲۰ کعب سم
- ۳۵- ۱۲.۱۸ گرام
- ۳۶- ۱۰۰ کعب سم، ۰.۷۷ گرام

- ۳۷- ۲۹ فی صدی
 ۳۸- ۲۵۲۰۰ کلو گرام
 ۳۹- نائٹروجن ۷۹۰۰۰ فی صدی، آکسیجن ۱۸۰۸۸
 فی صدی، کاربن ڈائی آکسائیڈ ۲۰۱۲ فی صدی



ضمیمہ اول

وزن اور ناپ کا میٹری نظام

جن کاموں میں تولنے اور ناپنے کی ضرورت پڑتی ہے اُن میں میٹری نظام کا استعمال بہت سہولت کا موجب ثابت ہوا ہے۔ اس لئے اعلیٰ کابوں میں یہ نظام نہایت عمومیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس نظام میں طول کی اکائی میٹر ہے جو ۳۹،۳۷ اینچ کا مساوی ہے۔

حجم کی اکائی وہ مکعب ہے جس کا ضلع $\frac{1}{1000}$ میٹر ہو۔ یہ اکائی تقریباً $\frac{1}{16}$ مکعب اینچ کے برابر ہے۔

کمیت مادہ کی اکائی مہمیش کے اُس پانی کی کمیت مادہ ہے جو پیش مذکور ہر اکائی حجم میں سماتا ہے۔ اس اکائی کو گرام کہتے ہیں۔ اور گرام ۱۵،۴۳۲ گرین کے برابر ہے۔

لاحقہ کلو (Kilo) سے ضف ۱۰۰۰ مراد ہے۔ مثلاً

$$\begin{aligned} 1 \text{ کلوگرام} &= 1000 \text{ گرام} \\ &= 15432 \text{ گرین} \\ &= 252 \text{ پونڈ تقریباً} \end{aligned}$$

لاحقہ دسی (Deci) سے کسر $\frac{1}{10}$ مراد ہے۔

لاحقہ سنتی (Centi) سے کسر $\frac{1}{100}$ مراد ہے۔

لاحقہ ملی (Milli) سے کسر بیس مراد ہے۔

مثلاً : —

۱ دسی میٹر = $\frac{1}{10}$ میٹر = ۳۶۹۳۶ رانچ

۱ سنتی میٹر (سم) = $\frac{1}{100}$ میٹر = ۰.۳۶۹۳۶ رانچ

۱ ملی میٹر (سم) = $\frac{1}{1000}$ میٹر = ۰.۰۳۶۹۳۶ رانچ

اس سے ظاہر ہے کہ ۱ رانچ ۲۵ ملی میٹر سے قدرے

زیادہ ہے۔

۱ دسی گرام = $\frac{1}{10}$ گرام = ۱۵۴۳۲ گرین

۱ سنتی گرام = $\frac{1}{100}$ گرام = ۰.۱۵۴۳۲ گرین

۱ ملی گرام = $\frac{1}{1000}$ گرام = ۰.۰۱۵۴۳۲ گرین

حجم کا ایک ناپ جو اکثر استعمال ہوتا ہے، وہ ہے جس

کو لیٹر کہتے ہیں۔ یہ سم پر کے ایک کلو گرام پانی کا حجم ہے۔

بناء بریں لیٹر، مکعب دسی میٹر کا مساوی ہے۔ اور انگریزی ناپ

کی اکائیوں میں اس کو ۲۸.۳۷۵ مکعب رانچ سمجھنا چاہیے۔



ضمیمہ دوم

مرطوب گیس کو معیاری حالتوں کی طرف تحويل کرنے کے لئے جداول

کسی ہرطوب گیس کا حجم کسی معلوم تپش اور دباؤ کے ماتحت ناپا گیا ہو تو سب سے پہلے اس بات کا معلوم کرنا ضروری ہوتا ہے کہ خشک ہونے کی حالت میں ۰° اور ۷۶۰ ممر دباؤ کے ماتحت اس گیس کا حجم کیا ہوگا۔ اس مطلب کے لئے مندرجہ ذیل باتوں کا لحاظ رکھنا ضروری ہوتا ہے (دیکھو آٹھویں اور تیرہویں فصل) :-

(ا) گیس کی تپش (یعنی تجربہ کے وقت کمرے کی تپش) -

(ب) دباؤ جو گیس پر پڑ رہا ہے (یعنی تجربہ کے وقت گروہ ہوائی کا دباؤ) -

(ج) آبی بخارات کا تناؤ -

ان تمام باتوں کو محسوب کرنے سے حساب کسی قدر پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لئے ایک جدول تیار کر لی گئی ہے اور ضرورت کے وقت اس جدول کو دیکھ کر ضروری تصحیح کے لئے

سامان پیدا کر لیا جاتا ہے۔

مثلاً، فرض کرو کہ دارالتجربہ کی تپش ۱۰ اُم اور گرہ ہوائی کا دباؤ ۴۰، مہر ہے۔ ۱۰ اُم پر کوئی گیس آبی بخارات سے سیر ہو تو ان بخارات کا سیری کی حالت کا دباؤ ۹۱، مہر ہوگا۔ اب اگر مرطوب گیس کا حجم ح ہو تو ۴۰ مہر اور ۶۰ مہر دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم ح جلہ ذیل سے معلوم ہو سکتا ہے :-

$$\frac{(91-40) \times 243 \times C}{450 \times 283} = H$$

$$H = 0.5928$$

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ سے میاری تپش اور دباؤ کے ماتحت خشک گیس کا حجم معلوم کرنے کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ گیس کے حجم مشاہدہ کو جزو ضربی ۰.۵۹۲۸ سے ضرب کر دیا جائے۔ اور یہ جزو ضربی جدول سے لے لیا جاتا ہے۔ اسی طرح کسی اور تپش اور دباؤ کے لئے بھی ہم دیکھ سکتے ہیں کہ جدول میں جزو ضربی کیا ہے۔

دباؤ	۱۰ اُم	۱۲ اُم	۱۴ اُم	۱۶ اُم	۱۸ اُم	۲۰ اُم
۴۰ مہر	۰.۵۹۱۵	۰.۵۹۰۶	۰.۵۸۹۹	۰.۵۸۹۱	۰.۵۸۸۲	۰.۵۸۷۴
۶۰ مہر	۰.۵۹۲۸	۰.۵۹۲۰	۰.۵۹۱۱	۰.۵۹۰۳	۰.۵۸۹۵	۰.۵۸۸۶

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۵۰ رمر	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۴	۰.۹۱۵	۰.۹۰۶	۰.۸۹۸
۶۰ رمر	۰.۹۵۳	۰.۹۴۵	۰.۹۳۷	۰.۹۲۸	۰.۹۱۹	۰.۹۱۰
۷۰ رمر	۰.۹۶۶	۰.۹۵۷	۰.۹۴۹	۰.۹۴۰	۰.۹۳۲	۰.۹۲۳

کسی درمیانی پیش اور دباؤ کے لئے جزو ضربی معلوم کرنا ہو تو یہ جزو تناسبی اوسط لے لینے سے اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتا ہے۔ مثلاً ۱۰م اور ۷۰ رمر دباؤ کے لئے ہم جزو ضربی ۰.۹۳۲ اور ۱۱م اور ۵۰ رمر دباؤ کے لئے جزو ضربی ۰.۹۳۶ اختیار کر سکتے ہیں۔

اگر آزاد شدہ ہائیڈروجن کا وزن معلوم کرنا ہو تو جدول مندرجہ ذیل سے کام لے سکتے ہیں۔ معیاری حالتوں کے ماتحت ایک لیٹر خشک ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۹ گرام ہوتا ہے اور جدول میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ کسی معلوم پیش اور دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر مرطوب ہائیڈروجن کا وزن کیا ہوگا :-

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۷۰ رمر	۰.۰۸۲۴	۰.۰۸۱۶	۰.۰۸۰۹	۰.۰۸۰۲	۰.۰۷۹۴	۰.۰۷۸۷

دباؤ	۱۰م	۱۲م	۱۴م	۱۶م	۱۸م	۲۰م
۴۳۰ رمر	۰.۸۳۵	۰.۸۲۸	۰.۸۲۰	۰.۸۱۳	۰.۸۰۶	۰.۷۹۸
۴۵۰ رمر	۰.۸۴۶	۰.۸۳۹	۰.۸۳۲	۰.۸۲۴	۰.۸۱۶	۰.۸۰۸
۴۶۰ رمر	۰.۸۵۸	۰.۸۵۱	۰.۸۴۳	۰.۸۳۵	۰.۸۲۷	۰.۸۲۰
۴۷۰ رمر	۰.۸۶۹	۰.۸۶۱	۰.۸۵۴	۰.۸۴۶	۰.۸۳۹	۰.۸۳۱

مثال سے اس جدول کا طریق استعمال بخوبی واضح ہو جائیگا:-

۱۶م

تپش

دباؤ

۴۵۰ رمر
۱۲۰ مکعب سمر

گیس کا حجم مشاہدہ

۱۶م اور ۴۵۰ رمر کے ماتحت جزو ضربی ۰.۸۲۴ ہے۔

$$\frac{۱۲۰ \times ۰.۸۲۴}{۱۰۰۰}$$

لہذا ۱۲۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن =

$$= ۰.۰۹۸۸ \text{ گرام}$$

اعلاط نامہ

صحیح	غلط	۱	۲	صحیح	غلط	۱	۲
				فہرست امین			
Na_2CO_3	کادی	۲	۹۷۹	آکسائیڈ	۹	۹	۹۸۰
نک	نک	۱۸	۹۸۱	نثرشہ	۱۵	۱۵	۹۸۱
قابلیت	قابلیت	۳	۹۸۵	فہرست اصطلاحات	۱۲	۱۲	۹۸۵
ترکیب	ترکیب	۱۹	۹۸۸				
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	بلاؤ	۱۵	۹۹۲	کتاب			
2NaHCO_3	۲NaCO ₃	۱۳	۹۹۳	CrO_3	CrO ₃	۱۷	۹۷۰
ککڑے	ککڑے	۴	۹۹۸	KMnO_4	سٹینک	۲	۹۷۱
KNO_3	RNO_3	۴	۹۹۹	Stannic	Stannic	۴	۹۷۲
ناپیلروجن	ناپیلروجن	۱۹	۱۰۰۳	SnO_2	SnO	۱۱	۹۷۳
سنگ مرمر	سنگ مرمر	۹	۱۰۱۰	سوڈیم	سوڈیم	۱۳	۹۷۴
کپیٹواں	کپیٹواں	۷	۱۰۲۵	زبر	زبر	۱۶	۹۷۵
FeCl_2	FeCl_2	۶	۱۰۲۷	کرنے	کرنے	۱۷	۹۷۶
2Fe(OH)_3	2Fe(OH)_3	۱۰	۱۰۳۲				
ہائیڈروکسائیڈ	ہائیڈروکسائیڈ	۵	۱۰۳۳				
ہکائے	ہکائے	۴	۱۰۳۴				

صحت	غلط	۱	۲	صحت	غلط	۱	۲
۲۲۶۲۳	۲۲۶۲۴	۱۶	۱۱۳۱	مرکز	مرکز	۵	۱۰۲۲
(Carbon dioxide) غلط		۱۸	۱۱۳۵	و غیر	و غیر	۵	۱۰۵۶
(Carbon disulphide) صحت		۱۹	۱۱۳۳	H ₂ O	2H ₂ O	۳	۱۰۵۸
میت	ایتر	۱۵	۱۱۴۶	Pb ₂ O _۱	Pb ₂ O _۳	۱	۱۰۵۹
FeS _۲	FeSO _۴			4HNO _۳	4HNO _۳	۱	۱۱
فهرست اصطلاحات				CuO + H ₂ SO _۴ + CuSO _۴ + H ₂ O			
				CuO + H ₂ SO _۴ = CuSO _۴ + H ₂ O			
رنگ	رنگ	۲۱	۱۸	کیا	لیا	۲	۱۰۶۸
ترساقی	ترساتی	۲۳	۲۱	HgSO _۴	HgSO _۴	۲۱	۱۰۶۹
Valency	Valenoy	۶	۲۳	SO _۴	SO _۴	۱۳	۱۰۸۴
کیمیائی	کیمیائی	۱۳	۱۱	۰۵۰۹	۰۵۰۰۹	۹	۱۱۰۸

فہرست اصطلاحات

(*)

انگریزی

A

اُردو

Absolute

مطلق

Absorbents

جاذب چیزیں

Absorption

جذب

Acid

ترشہ

Acidic

ترغی

Acidulated

ترشایا ہوا

Action

عمل

Active

حامل

Activity

حالییت

Addition product

جمع حاصل

Affinity

الفت - رغبت

Agate

یشب

Agent

حامل

Air oven

ہوائی تنور

Albumen

انڈے کی سفیدی

Aliquot

المضاعف

انگریزی	اُسرارو
Alkali	تلی
Alkaline	قلوی
Allotropy	ہیروپ
Alloy	بھرت
Alum	پھسکڑی
Amalgam	لغیم
Amber colour	عنبر گول
Amethyst	نیلم
Amorphous	نقلم
Anaesthetic	بیہوشی آور دوا
Analogue	ماثل - مشابہ
Analysis	تشریح
Analytical	تشریحی
Anhydrous	نابید
Anion	زیر برقیہ
Anode	زبر برقیہ
Anthracite	نقٹا معدنی کوئلہ
Antiseptic	مزہل عفونت
Aperient	ملین
Aqua Regia	ماء الملوک
Aqueous Vapour	آبی بخار
Arc light	برقی قوس
Assimilation	تغذیہ
Association	وصال - سنجوگ

Atom	اٹم
Atomic theory	جوہر
	نظریہ جواہر
Bacteria	جراثیم
Base	اساس
Basicity	اساسیت
Basic salt	اساسی نمک
Beaker	گلاس
Bee-hive Shelf	مہال خانہ
Behaviour	سلوک
Bell-jar	فانوس
Binary compound	ثنائی مرکب
Binding Screw	پیچ بند
Bituminous Coal	نفتیلا معدنی کوئلہ
Blast furnace	پاون بھٹی
Bleaching powder	رنگ کٹ سفوف
Blow-pipe	پھککنی
Blue-vitriol	نیلا تھوٹھا - نیلا توتا
Boiler	جوشدان
Bone-ash	ہڈی کی راکھ
Bone-black	چوڑانی کوئلہ
Borax	سودا گہ
Brewery	بوزہ خانہ
Bulb	جوزہ

انگریزی

Burette

Burner

By-product

C

Calcined

Calico-printing

Calory

Candle

Canvas

Capillary tube

Cast

Cast-iron

Catalysis

Catalytic agent

Chalk

Chamois leather

Charcoal

Charged

Chars

Chemical

Chlorophyll

Cinnabar

Circuit

Clamp

اسدو

ظرف

مشعل
ضربی حاصل

مکلس

چھینٹوں کا چھاپنا

حرارہ

موم بتی

کرچی

شعری نلی

سائچم

دھلا ہوا لوہا

حلال

حائل

کھسکا

سایر چمڑا

لکڑی کا کوئلہ

برق بھرا

کھلاتا ہے

کیمیائی

مغضہ

شکر

دور

شکجہ

انگریزی	اسرار
Claret tinge	ہلکا گلابی رنگ
Clip	چٹکی
Coal	سعدنی کوئلہ
Coal tar	تار کول
Cohesion	انصاف
Coil	چکر
Coke	سعدنی کوئلہ کی راکھ
Combination	امتزاج
Combustibles	احتراق پذیر چیزیں
Combustion	احتراق
Complex	پیچیدہ
Composition	کیمیائی ترکیب
Compound	مرب
Concentrated	مجموعہ
Condensation	بشکی - تکثیف
Condenser	مکثفہ
Conservation	بقاء
Consistency	توام
Constituents	اجزائے ترکیبی
Contraction	سکڑاؤ
Copper sulphate	نیلا تھوٹھا
Core	قلب
Cork	کاگ
Cork-borer	کاگ برہ

انگریزی

Corrosive

Critical temperature

Crucible

Crude

Crust

Crystal

Crystalline

Crystallisation

Cupboard

Cylinder

اُسرہ

اکال

تپش فاصل

گھٹالی

کچا

پہری

قلم

تسلسلہ قلمی

قلمساز

دُخان خانہ

اُستوانی

D

Decantation

Decolorise

Decomposition

Deflagrating Spoon

Dehydrating agent

Dehydration

Deliquescent

Delivery tube

Dense

Desiccator

Destructive distillation

Dewpoint

Diaphragm

Dibasic

نٹھارنا

رنگ اُڑدینا

تخلیل

اُگن چیمپ

نا بندہ

نا بیدگی

نمک گیر

نکاس نلی

کثیف

خشک کن

کشیہ یارق

نقطہ شبنم

دیا فرغمہ

دو اساسی

انگریزی	اس حد
Diffusion	انتشار
Dilute	ہلکا یا ہوا
Disinfectant	مانع تعدیہ - منزل تعدیہ
Displacement	ہٹاؤ
Dissociation	جورک
Distillate	کشیدہ
Distillation	کشید
Divalent	دو گرنتہ
Dolomite	دولی پتھر
Double decomposition	دو عمل تحلیل
Downward displacement	نیچوار ہٹاؤ
Dropping funnel	قفت فارق
Drying agents	خشکندے

E

Effervescence	اُبال
Efflorescence	مکھنکی
Electrical discharge	برقی انبھرن
Electric arc	برقی قوس
Electric attraction	جذب برقی
Electric cables	برقی طنائیں
Electric furnace	برقی پھٹی
Electro-coppering	برقی مس کاری
Electro-depositions	برقی سطوحات
Electrodes	برقیرے

انگریزی	اُسر دو
Electro-gilding	برقی زرکاری
Electrolysis	برقی پاشیدگی
Electrolyte	برقی پاشیدہ
Electro-metallurgy	برقی تخلیص فلزات
Electro-nickeling	برقی نیکل کاری
Electro-plating	برقی طبع کاری
Electro-silvering	برقی نقرہ کاری
Electro-typing	برقی طبع کاری
Element	عنصر
Empirical formula	استحانی ضابطہ
Emulsion	شیرہ
Enamel	مینا کاری
Epsomsalt	اپسومی نمک
Essential oil	عطر و ش تیل
Etching	شیشہ پر کھدائی کا کام
Eudiometer	گیس پیم
Evaporating basin	تبخیری برتن
Evaporation	تبخیر
Exit-tube	نکاس نلی
Experiment	تجربہ
Explosion	دھماکا
Extraction	تخلیص - استخراج
Fermentation	تخمیر

انگریزی	ایس۔ ڈو
Film	جھلی
Filtration	تقطیر
Filtrate	مقطرہ
Fireclay	چینی مٹی
Fire-grate	جالی دار آگکھٹھی
Fishtail flame	ماہی دم شعلہ
Fixation	ثبیت
Flame	شعلہ
Flask	مُراحی
Flint	چقماق
Flint glass	چقماقی شیشہ
Flowers of Sulphur	آنولہ سارگندک
Fly-wheel	گتی چکر
Foil	ورق - پترا
Foot-bellows	دھونکنی
Force-pump	د آب پمپ
Fractional distillation	کسری کشید
Freezing mixture	انجمادی آمیزہ
Fumes cupboard	دخان خانہ
Funnel	قیف
Fused	بجھنا ہوا
Fusible slag	گدا زندہ تیل
Gas-carbon	دھوا آئس

انگیزی	اُسرو
Gas-holder	گیس دان
Gas-jar	اُسٹوانی
Gastric juice	معده کی رطوبت
Gelatinous precipitate	قالودہ نما رسوب
Geology	ارضیات
Glaucous salt	شیشہ نمک
Glowing Splinter	دھکتی ہوئی کھیتی
Graduated	درجہ دار
Granular	گٹھنیدار
Green vitriol	سبز توتیا
Gun cotton	دھاگو رونی
Gun powder	بارود
H	
Halogen acids	لوہنجی ترشے
Halogens	لوہجن عناصر
Hard glass tube	آتش شیشہ کی ٹی
Hard water	بھاری پانی
Helix	مرغولہ
Hexavalent	چھگرتہ
Homogeneous	یکذات
Hydrated	آبییدہ
Hydraulic mortar	آبی مچ
Hygroscopic	خم گیر
Hypothesis	دعوی

انگریزی

I

Ignition point

اُسردو
نقطہ اشتعال

Impure

ناخالص

Impurity

نورث

Inactive

غیر عامل

Incandescence

تابش

Incandescent

تاباں - منور

Indicator

نمائندہ

Induction coil

امالی چکر

Inert

غیر عامل

Inflammable

اشتعال پذیر

Infusible

نا قابل گدافت

Inorganic

غیر نامیاتی

Insoluble

نا حل پذیر

Interaction

تعال

Intimate mixture

یکجان آمیسنہ

Iron-filings

لچول

Irritating

خراش آور

J

Jacket

خلاف

Jars

اُستوانیاں

Jet

نوک

Junction

مٹھم

انگریزی

K

اُسردو

Kathode

زیر برقیہ

Kiln

بھٹی

L

Laboratory

دار التجربہ

Lambent

غیر منور

Lamp-black

کاجل

Lather

جھاگ

Lignite

نباتی معدنی کوئلہ۔ بھورا کوئلہ

Lime

چونا

Lime-Kiln

چونے کی بھٹی

Limelight

چونے کی روشنی

Limewater

چونے کا پانی

Liquefaction

امعت

Litharge

مردہ شگ یا مرنگ

Litmus paper

لیٹمی کاغذ

Litre

لیٹر

Living organisms

اشیائے نامی

Lower salt

ادنیٰ نمک

Lubricant

چھڑ

Luminosity

تئویر

Lustre

چمک

M

Mantle (of a flame)

ملافہ شعلہ

انگریزی	اسلامی
Manufacture	صنعت
Manure	کھاد
Marine soap	بحری صابن
Matrix	عجری "رحم"
Meniscus	الائی سطح
Metal	دھات
Metallic lustre	دھاتی روپ
Metalloid	دھتوئیت
Metallurgy	دھاتوں کا تصفیہ
Meteorite	شہابہ
Methylated spirit	روح شراب
Microbes	حیات صغیر
Microscopes	خردبین
Milk of lime	دودیا چرنا
Milk of sulphur	دودیا عنک
Milky	دودھا
Mineral acid	معدنی ترشہ
Miscible	خلط پذیر
Mixture	آمیسزہ
Mobile	سریع السیلان
Moisture	رطوبت
Molecular formula	سالمی ضابطہ
Molecule	سالمہ
Monacid	یک ترشی

انگریزی

Monobasic

Monovalent

Mortar

Mould

Mother-liquor

Mucous membrane

N

Nascent state

Native sulphur

Natural water

Neutral

Neutralisation

Neutral solution

Nitre

Noble metal

Non-luminous

Non-metal

Non-volatile

Normal salt

Nozzle

O

Observation

Occurance

Octahedral sulphur

اسرار و

یک اساسی

یک گرفتہ

گچ - ماون

سانچہ

مؤقلم

نکابلی جلی

زائیدگی کی حالت

قدرتی گندک

قدرتی پانی

تعدیلی

تبدیل

محلول تعدیلی

شورہ

شریف وحات

غیر منور

ادھات

غیر طیران پذیر

طبعی نمک

نوشہ

مشاہدہ

وقوع

ہشت پہلو (مٹھن) گندک

انگریزی	اُسارو
Oil of vitriol	توتیا کاتیل
Oil paint	روغنی رنگ
Olive oil	زیتون کاتیل
Opal	دودیا پتھر
Opaque	غیر شفاف
Operation	عمل
Optical lantern	تذیل مناظر
Ore	کچھ حات
Organic	ناسیاتی
Orifice	منفذ

P

Parallax error	اختلاف منظر
Partial decomposition	جزء تحلیل
Peat	سٹرا ہوا نباتی مادہ
Penta-valent	پنج گتہ
Perfect gas	کامل گیس
Permanent gas	مستقل گیس
Permanent hardness	مستقل بجاری پن
Perspective drawing	منظر کشی
Pestle	دستہ (ہاون کا)
Petroleum	سعدنی تیل
Phenomenon	واقعہ
Photography	عکاسی
Physical	طبعی

انگریزی	اسر حو
Physical constant	طبعی مستقل
Pigment	روغن
Pipeclay triangle	چینی کا مثلث
Pipette	ناکچہ
Plaster of Paris	پیسٹری پلستر
Plastic sulphur	طام گندک
Plate	شعنی - پترا
Plating	ملح کاری
Plug	پھندا
Pneumatic-trough	لگن
Pocket lens	جیبی عدسہ
Point of ignition	نقطہ اشتعال
Pole	قطب
Polybasic acid	بہا ساسی ترشہ
Porcelain crucible	چینی کی گھٹالی
Porous	متخلخل
Porous cell	مسامدار خانہ
Positive electrode	مثبت برقیرو
Potash bulb	پوٹاشی جوفہ
Powder	سفوف
Precipitate	رسوب
Precipitated chalk	مرسوب کھریا
Prefix	سابقہ
Preparation	تیاری

انگریزی	اُردو
Pressure-gauge	دباؤ کا
Printer's ink	طباعت کی روشنائی
Prismatic needles	منشوری سوئی
Procene	عمل
Property	خواص
Pungent odour	چبھتی ہوئی بو
Purification	تطہیر
Purple	فالسہی
Putrefaction	سڑنا
Pyrotechny	آتش بازی
Q	
Qualitative analysis	کیفی تشریح
Quantitative analysis	کمی تشریح
Quartz	گار پتھر
Quicklime	انجھا چونا
R	
Radicle	اصلیہ
Ratio	نسب
Raw material	سجھا مصالحہ
Reaching substances	اشیائے متعلقہ
Reaction	تفاعل
Reagent	مقابل
Reagent bottle	مقابل بوتل
Receiver	مقابلہ

انگریزی

Red hot

Red lead

Reducing agent

Reducing properties

Reduction

Reflected light

Refractive index

Relative proportion

Residue

Resin

Respiration

Retort

Retort-stand

Reverse

Reversibility

Rock crystal

Roll sulphur

Rose quartz

Ruby red

Rust

S

Sal-ammoniac

Saline taste

Saltern

اُسر دھو

سُرخ گرم

سینڈور

محول

محو لائے خواص

تحویل

منعکس روشنی

انعطاف نما

تناسب اضافی

بقول

بیروزہ

تنفس کا فعل - تنفس

قریبیت

قریبیت کی ٹیکن

عکس

تعاکس

لیور

سلاخی گندک

گلابی گار

یاقوتی سُرخ

رنگ

نوشادر

کھاری مزہ

نمکسار

انگریزی	اُسٹرو
Saltpetre	قلمی شورہ
Sand bath	بالا جنتیر
Sandstone	ریتیل پتھر
Saturated	سیر شدہ
Screw clip	پیچدار چنگی
Scum	نیل - کف
Sediment	سلیجمنٹ
Separating funnel	قیف نارق
Sewage	بدرزو
Shavings	ٹکڑے
Shelf	مہال خانہ
Shell	خول
Silent discharge	ناموش آنہرن
Simple multiple	سادہ اضعاث
Siphon tube	نکاس نلی
Slag	گدازندہ نیل
Slaked lime	بجھا ہوا چونا
Smelting	سودھنا
Smoky quartz	دھندلا گار
Smooth curve	ہموار منحنی
Soda bleach	رنگ کٹ سوڈا
Soft water	ہلکا پانی
Soluble	حل پذیر
Solution	محلول

انگریزی	اُردو
Solvent	محلل
Spot	دھواں
Sour	کھٹا
Spark	شرارہ
Specimen	نمونہ
Spectrum	طیف
Spiral	مرغولہ
Splinter	کھیتی
Spongy-platinum	اسفنجی پلاٹینم
Spring water	چشمہ کا پانی
Stability	قیام
Stable compound	مستحکم قاعہ
Standard solution	معیاری محلول
Starch	نشاستہ
Steam oven	بھاپ کا تنور
Stop cock	روک ڈاٹ
Storage cells or (accumulators)	برقی خانے
Strata	طبقة
Strength (of an acid)	ترشہ کی طاقت
Strong acid	طاقتور ترشہ
Sublimate	مصعد
Substitution	بدل
Suet	چربی
Suffix	لاحقہ

انگریزی

Supporter of Combustion

Suspended

Symbol

Symmetrical Crystal

Synthesis

Syringe

Syrupy liguid

T

Tap

Taper

Tartaric acid

Tasteless

Tempering

Tenacity

Tensile strength

Terminal ends

Test

Test-tube

Tetra valent

Theoretical

Thick

Thistle funnel

Three-limed

Tight

اُسرادو

اجتراق انگیز

معلق

علامت

سڈول قلم

تالیف

پچکاری

شربت نمالغ

ڈاٹ

بتی

ٹائری

بے مزہ

آب دینا

لوج

تناؤ کی طاقت

انتہائی سیر

امتحان تشخیص

استحاثی نلی

چوگرفتہ

نظری

کثیف

کنول قیف

تیرساتی

چست

انگریزی	اُردو
Tin	قلبی
Tissue	ریشہ
Titration	معايرہ
To acidify	مُڑشانا
Tough	کڑا
Transformation	استحاله
Translucent	نیم شفاف
Transmutation	قلب مابیت
Transparent	شفاف
Treatment	سلوک
Triacid base	تِر تَر شئی اساس
Tribasic	تِر اساسی
Tridymite	تِر ملا
Trivalent	تِر گرفتہ
Trough	لگن
Turmeric paper	بلدی دار کاغذ
Turnings	چھیلن
Turpentine	تار پین
Type-metal	ماٹھپ دھات
Typical	صنفت نما
U	
Unicellular	یک خانہ
Union	اتحاد - امتزاج
Unit	اکائی

انگریزی

اُردو

Unknown

مجهول

Upward displacement

اوپر وار ہٹاؤ

U-tube

لانٹلی

V

Vacuum

خلاء

Valency

گرفت

Vapour

بخار

Vertically

انتصاباً

Violent

تشد

Viscous

لزج

Volatile

طیران پذیر

Voltaic cell

وولٹائی خانہ

Voltameter

کیمبائی برقی ہیم

Volume

حجم

Volumetric

حجمی

W

Wash bottle

دھون بوتل

Washing-Soda

گھٹے دھونے کا سوڈا

Watch glass

گھڑی کا شیشہ

Water-acidulated

تڑشایا ہوا پانی

Water-bath

پن جتھر

Water-distillate

آبی کشیدہ

Water-gas

آبی گیس

Water of crystallisation

قلاؤ کا پانی

انگریزی	اسر دو
Water-Vapour	آبی بخار
Weak acid	کمزور ترشہ
White lead	سفید اج یا سفیدہ
White vitriol	سفید توتیا
Winchester quart	وینچسٹری بوتل
Wood tar	لکڑی کا تار کول
Wood vinegar	چوٹی سرکہ
Woulf's bottle	وولفی بوتل
Wrought iron	پٹوان لودا۔ پٹا ہوا لودا
	خمیر
Yeast	
	جست
Znio	تانبہ جستی جفت
Zinc-copper couple	

